

# PENGEMBANGAN E-MODUL BARISAN DAN DERET BERBANTUAN LECTORA UNTUK MENGEKSPLOR KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SMK

Ulpah Lisbadiyah<sup>1\*</sup>, Nani Ratnaningsih<sup>2</sup>, Puji Lestari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Magister Pendidikan Matematika Pascasarjana, Universitas Siliwangi  
Jalan Siliwangi No.24, Kahuripan, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat Indonesia

e-mail: <sup>1</sup> lisbadiyahulpah90@gmail.com;

Submitted: September 28, 2023

Revised: October 10, 2023

Accepted: October 24, 2023

corresponding author\*

## Abstrak

Penelitian menghasilkan e-modul barisan dan deret berbantuan *Lectora* untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa SMK serta untuk menganalisis dan mendeskripsikan kualitas efektivitas kemampuan koneksi matematis siswa SMK setelah menggunakan e-modul barisan dan deret berbantuan *Lectora*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) dengan model pengembangan ADDIE melalui tahap *Analyze, Design, Develop, Implement dan Evaluate* untuk mendapatkan produk yang valid dan layak digunakan. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, pada tahap *analyze* peneliti melakukan analisis kebutuhan materi dan media. Pada tahap *design* peneliti membuat *flowchart* dan *storyboard*, merancang instrumen tes, menyusun lembar validasi ahli materi dan ahli media, membuat angket respon pengguna, tahap *develop* peneliti menghasilkan produk yang telah dirancang, melakukan uji ahli kepada ahli materi dan ahli media dengan hasil validasi berada pada kategori “sangat layak digunakan”, tahap *implement e-modul* diterapkan dalam kegiatan pembelajaran kepada 27 orang siswa kelas X Perbankan Syariah dan tahap *evaluate* diketahui nilai rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada *posttest* lebih besar dari nilai rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada *pretest*. Respon pengguna terhadap e-modul berbantuan *Lectora* positif dengan kategori “sangat baik”. Hasil pengujian Effect Size (ES) diperoleh 1.45 kategori “Strong Effect”. Hasil *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa diperoleh sebanyak 66.7% siswa dengan kriteria tinggi, 25,9% siswa dengan kriteria sedang dan 7,4% siswa dengan kriteria rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul barisan dan deret berbantuan *Lectora* dalam kegiatan pembelajaran memberikan efek yang sangat baik dalam mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa SMK.

*Kata Kunci:* e-modul, kemampuan koneksi matematis

## LECTORA ASSISTED SERIES AND SERIES E-MODULE DEVELOPMENT TO EXPLORE MATHEMATICAL CONNECTION ABILITY OF HIGH SCHOOL STUDENT

### Abstract

The research produced an e-module of Lectora-assisted sequences and series to explore the mathematical connection abilities of Vocational High School students as well as to analyze and describe the quality of effectiveness of the mathematical connection abilities of Vocational High School students after using the Lectora-assisted sequence and series e-module. The method used in this study is the research and development method (*Research & Development*) with the ADDIE development model through the *Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate* stages to obtain a product that is valid and feasible to use. Based on the results of research and development, the researcher analyzes the stage conduct material and media needs analysis. At the design stage the researcher makes flowcharts and storyboards, designs test instruments, compiles validation sheets for material experts and media experts, creates user response questionnaires, the develop stage produces products that have been designed, conducts expert tests on material experts and media experts with validation results at category "very suitable for use", the implementation stage of the e-module is applied in learning activities to 27 students of class X Islamic Banking and the evaluate stage is known that the average value of students' mathematical connection abilities in the *posttest* is greater than the average value of students' mathematical connection abilities in *pretest*. The user response to the Lectora-assisted e-module is positive with the "very good" category. Effect Size (ES) test results obtained 1.45 "Strong Effect" category. *Posttest* results of students' mathematical



connection abilities obtained as many as 66.7% of students with high criteria, 25.9% of students with medium criteria and 7.4% of students with low criteria. These results indicate that the Lectora-assisted sequence and series e-module in learning activities has a very good effect in exploring the mathematical connection abilities of SMK students.

*Keywords:* e-module, mathematical connection ability

## 1. Pendahuluan

Kompetensi mutu lulusan siswa pada abad-21 di sekolah dasar hingga sekolah menengah harus memiliki kemampuan yang lebih dibanding dengan lulusan-lulusan pada abad sebelumnya. Bagi siswa SMK, inovasi dan kreatifitas dapat dibentuk melalui pembelajaran di kelas baik dalam mata pelajaran produktif maupun adaptif. Sebagai mata pelajaran adaptif, matematika menjadi pendukung bagi mata pelajaran produktif.

Mengacu pada NCTM (2000) terdapat lima kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh siswa dalam belajar matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah (problem solving), kemampuan penalaran (reasoning), kemampuan komunikasi (communication), kemampuan membuat koneksi (connection), dan kemampuan representasi (representation) (NCTM, 2000). Menurut Rohendi, Dedi, Dulpaja & Jojon (2013) kemampuan koneksi matematis yaitu kemampuan seseorang dalam menyajikan hubungan internal dan eksternal dalam matematika, yang meliputi: (1) koneksi antara topik matematika, (2) koneksi dengan disiplin lain, dan (3) koneksi dalam kehidupan sehari-hari (Rohendi et al, 2013).

Studi pendahuluan telah dilakukan pada materi barisan dan deret bagi siswa kelas X jurusan perbankan syariah pada tahun ajaran 2021/2022 di SMK Auto Matsuda sebanyak 19 orang, 3 (tiga) soal diberikan terkait materi barisan dan deret, jumlah siswa yang masih belum tuntas pada kemampuan koneksi matematis itu masih tinggi, hal ini juga diperkuat hasil wawancara dengan guru matematika di SMK Auto Matsuda menyebutkan bahwa kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut merupakan kurikulum terpadu dimana memadukan antara pembelajaran produktif yaitu jurusan perbankan syariah dengan pembelajaran umum, sehingga pembelajaran di kelaspun tidak hanya sebatas teori secara penuh sehingga kurikulum di SMK Auto Matsuda tidak berpatokan dengan kurikulum nasional, melainkan menyesuaikan dengan minat dan karakteristik yang ada pada siswa.

Siswa yang inovatif harus memiliki kemampuan koneksi matematis yang tinggi, menurut Ruspiani (2000) dan Lestari (2013) masing-masing mengungkapkan bahwa

kemampuan siswa dalam melakukan koneksi matematis masih tergolong rendah dan sedang. Padahal disisi lain, koneksi matematis merupakan kemampuan yang paling dekat dengan kehidupan sehari-hari (Ruspiani, 2000), menurut Manalu, Septiahani, Permaganti, Melisar, Jumiati & Hidayat (2020) kemampuan koneksi tentu penting dimiliki oleh siswa sekolah menengah ke atas supaya dapat memudahkan siswa menerapkan apa yang dipelajari dalam situasi kehidupan sehari - hari, sehingga materi yang dipelajari oleh siswa tidak hanya untuk dihafal. Berdasarkan pemaparan tentang kemampuan koneksi matematis tersebut menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan yang penting untuk dikembangkan pada siswa sekolah menengah kejuruan (Manalu et al, 2020).

Kondisi siswa SMK saat ini umumnya memiliki laptop sendiri dan hampir seluruh siswa memiliki smartphone secara pribadi. Namun, penggunaan dari ketersediaan fasilitas tersebut masih sangat minim digunakan sebagai sarana belajar. Sebagian besar siswa masih belum tahu bagaimana mengakses modul pembelajaran elektronik (e-modul) yang diperlukan serta belum ada fasilitas e-modul dari pihak sekolah, padahal siswa membutuhkan media pembelajaran yang dapat diakses kapan dan dimanapun, yang dapat diakses baik melalui gadget ataupun media lain. pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa terhadap pengetahuan dan keterampilan mata pelajaran matematika.

Dengan adanya media pembelajaran membuat proses belajar menjadi sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa. Menurut Supriyono (2018) mengungkapkan bahwa untuk merancang media yang efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan pembelajaran tidak hanya tergantung pada kemampuan guru saja, cara yang efektif untuk merancang media pembelajaran yang baik diantaranya yaitu : (1) media harus dirancang sederhana supaya jelas dan mudah dipahami oleh siswa; (2) media harus dirancang sesuai dengan pokok bahasan yang akan diajarkan kepada siswa; (3) media harus dirancang tidak terlalu sukar dan tidak membuat siswa bingung menggunakannya; (4) media harus dirancang dengan sarana yang mudah diperoleh, (5) media bisa dirancang ke dalam bentuk model,

gambar, struktur bagan, dan lain-lain, meskipun dengan bahan yang murah dan mudah didapat yang terpenting tidak menyulitkan guru dalam merancang media yang akan dibuat.

Salah satu media yang bisa digunakan untuk pembelajaran matematika dengan media audiovisual yaitu dengan menggunakan e-modul, dimana e-modul itu merupakan media ajar yang dirancang dan digunakan dengan memanfaatkan IT, e-modul sekarang ini sangat sering digunakan sebagai media ajar yang efektif dan bisa digunakan untuk peningkatan belajar. Menurut Lina Hima dan Samidjo (2019) Asril (2020) Pengembangan konten e-learning dengan Lectora Inspire telah banyak dilakukan, baik dalam bentuk e-modul, media berbasis komputer, dan media berbasis android.

Penggunaan e-modul yang dapat menghemat penggunaan kertas dibandingkan dengan modul cetak, akan tetapi sebenarnya e-modul bisa untuk dicetak juga. Modul membutuhkan kertas sebagai bahan cetak, sedangkan e-modul membutuhkan perangkat komputer untuk menjalankannya, selain dengan komputer e-modul juga akan mudah dibuka dari handphone android. Sehingga penggunaan e-modul itu sangatlah bermanfaat untuk digunakan, karena akan bisa digunakan untuk pemanfaatan handphone untuk hal yang positif yaitu sebagai penunjang belajar siswa. Menurut Shalikhah (2017) dengan menggunakan Lectora inspire17, materi pelajaran didesain dengan sangat menarik, dapat menampilkan video, serta gambar-gambar animasi yang berhubungan dengan materi pelajaran agar siswa lebih memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru. Sehingga proses pembelajaran akan lebih menyenangkan dan bermakna, sehingga berpengaruh pada peningkatan prestasi belajar siswa (Shalikhah, 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mahfudhah, Hamidah & Wulan (2021) menerangkan bahwa e-modul interaktif Lectora inspire bisa memfasilitasi siswa dalam pemahaman konsep matematika pada materi Sistem Persamaan Linear dua variabel (SPLDV) Nilai rata-rata tes pemahaman konsep siswa adalah 71,5 berada pada tingkat pemahaman konsep siswa kategori sedang. Persentase respon siswa melalui angket mencapai 76,8%, yang berarti e-modul mendapat respon yang baik dari siswa (Mahfudhah et al, 2022). Kemudian penelitian Fatimah (2021) mengenai tugas matematis berbasis hasil pertanian merupakan tugas matematis yang dikonstruksi untuk siswa SMK jurusan pertanian, khususnya siswa Agribisnis dalam pengolahan hasil pertanian

(Fatimah, 2021). E-modul pada penelitian ini dibuat untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa melalui materi barisan dan deret, dengan dibuat materi memenuhi indikator koneksi matematis yaitu menghubungkan materi dengan konsep lain pada materi matematika, menghubungkan matematika dengan bidang ilmu lain dan menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Mengeksplor koneksi matematis dengan e-modul barisan dan deret diberikan contoh soal yang memenuhi indikator koneksi matematis.

## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian R & D (Riset & Development) yaitu penelitian yang berorientasi untuk meneliti, merancang, memproduksi, menguji validitas produk yang dihasilkan. Pengembangan merupakan suatu proses menciptakan produk ataupun mengadakan inovasi baru terhadap produk yang telah diciptakan sebelumnya yang dapat didesain, dikembangkan, dimanfaatkan dan dievaluasi sesuai dengan kebutuhan Siswa. Adapun yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah e-modul berbantuan Lectora pada materi barisan dan deret. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model model ADDIE (Analysis, Design, Develop, Implement dan Evaluate) yang dikembangkan oleh Dick and Carry (Supriyono, 2018). Model pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE dari Branch (2009) model pengembangan ADDIE merupakan salah satu alat yang paling efektif untuk menghasilkan sebuah produk, dikarenakan model pengembangan ADDIE ini merupakan pedoman kerangka kerja untuk situasi yang sangat kompleks, sehingga sangat tepat untuk mengembangkan produk pendidikan.

Mengikuti tahap ADDIE maka peneliti melakukan tahap analisis (Analysis) untuk mengumpulkan informasi sebelum penelitian dilakukan dengan cara studi pustaka dan studi lapangan, selanjutnya tahap desain (design) untuk membuat desain dari e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora inspire 17, dimulai dari melakukan flowchart, storyboard yang akan diperiksa oleh validator materi untuk isi materi, konten pembelajaran pada media dan tahap selanjutnya setelah validator materi menyatakan materi sudah layak untuk dibuat ke media, kemudian tahap pengembangan (development) untuk membuat e-modul barisan dan deret di aplikasi Lectora yang sudah didownload dan

diinstal di perangkat laptop dengan tahap sliding, supporting, input materi di Lectora dan testing dan dilakukan uji ahli oleh ahli media dan ahli materi supaya produk yang dihasilkan memenuhi standar dan kebutuhan siswa, setelah layak lalu dilakukan uji skala kecil pada 5 orang siswa kelas X di SMK Auto Matsuda. Selanjutnya tahap implementasi (implementation) dalam tahap implementasi ini didapatkan data mengenai respon siswa terhadap penggunaan e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora inspire 17 dengan menggunakan angket respon yang diberikan kepada siswa setelah pembelajaran, dan pada tahap akhir melakukan tahapan evaluasi (evaluation) dilakukan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan e-modul dapat dilaksanakan sesuai desain pengembangannya. Analisis yang dilakukan diarahkan untuk menjawab rumusan masalah sesuai dengan data yang dikumpulkan berdasarkan instrumen penelitian yang telah dibuat.

### Mendeskripsikan hasil angket dan wawancara

Hasil angket dan wawancara yang dilakukan pada tahap analisis. Analisis yang dilakukan yaitu analisis media pembelajaran, materi pembelajaran, respon guru dan respon siswa.

### Mendeskripsikan hasil validasi ahli media dan ahli materi

Validasi ini dilaksanakan pada tahap *development* dan hasil validasi tersebut dideskripsikan. Apabila hasil validasi dinyatakan belum valid maka dilakukan revisi sesuai dengan kritik dan saran dari validator hingga produk dinyatakan valid dan dapat digunakan.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$n$  = Jumlah validator

$\sum x$  = Skor total masing-masing

Kemudian untuk rumus persentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Kategori kelayakan berdasarkan kriteria (Ernawati, 2017) pada Tabel 1:

**Tabel 1.** Kriteria Kelayakan Media

Skor dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
< 21 %	Sangat Tidak Layak
21 – 40%	Tidak Layak
41 – 60%	Cukup Layak
61 – 80%	Layak
81 – 100%	Sangat Layak

### Mendeskripsikan hasil angket respon

Menentukan katagori dan mendeskripsikan hasil angket respon pengguna guru dan siswa yang diperoleh pada tahap implementasi dan evaluasi, kemudian hasil angket tersebut dihitung untuk ditentukan kategorinya dan dideskripsikan dengan kategori pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori Skor Angket Respon Pengguna

Skor	Kategori
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat kurang

Menurut Sundayana (2014) menentukan skala respon pengguna dengan melihat tabel 3.

**Tabel 3.** Interpretasi Skala Respon Pengguna

Skor Total (ST)	Interpretasi
$S_{\min} \leq ST < S_{\min} + p$	Sangat jelek
$S_{\min} + p \leq ST < S_{\min} + 2p$	Jelek
$S_{\min} + 2p \leq ST < S_{\min} + 3p$	Cukup
$S_{\min} + 3p \leq ST < S_{\min} + 4p$	Baik
$S_{\min} + 4p \leq ST < S_{\max}$	Sangat baik

### Menentukan kualitas efektifitas koneksi matematis siswa setelah menggunakan e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora

Untuk menentukan kualitas efektifitas kemampuan koneksi matematis uji *effect size* dengan rumus sebagai berikut:

$$ES = \frac{\text{mean of posttest} - \text{mean of pretest}}{\text{standard deviation of pretest}}$$

Hasil perhitungan *effect size* diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi menurut kriteria Cohen (Mega & Makiyah, 2022) yang dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 4.** Kategori *Effect Size*

Effect Size (ES)	Kriteria
$ES < 0,2$	Sangat kecil
$0,2 < ES < 0,5$	Kecil
$0,5 < ES < 0,8$	Sedang
$0,8 < ES < 1,0$	Besar
$ES \geq 1,0$	Sangat Besar

### Tes Kemampuan koneksi matematis

Persentase kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{Skor\ Siswa}{Skor\ Maksimal\ Ideal} \times 100$$

Skor maksimum ideal ditentukan dari nilai maksimal tiap semua butir soal. Selanjutnya persentase dirubah menjadi nilai dengan kategori atau data kualitatif. Adapun acuan perubahan presentase menjadi kategori kualitatif menurut Badjebat Rafik (Setialesmana, Anisa & Herawati,2017) Pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Konversi Persentase Kemampuan Koneksi Matematis

Kemampuan Koneksi	Kriteria
70 < KKN ≤ 100	Tinggi
50 < KKN ≤ 70	Sedang
0 ≤ KKN ≤ 50	Rendah

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan produk e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa SMK yang sudah valid dan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang efektif dengan effect size 1.45. Pengembangan ini dilaksanakan di SMK Auto Matsuda pada tanggal 22 Mei sampai dengan 02 Juni 2023. Hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu produk e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora yang berkualitas dan layak digunakan untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membahas secara komprehensif mengenai prosedur pengembangan e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora, menganalisis secara komprehensif efektifitas e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora terhadap kemampuan koneksi matematis siswa setelah menggunakan e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Berikut prosedur pengembangan dengan menggunakan model ADDIE dalam menghasilkan e-modul barisan dan deret berbantuan Lectora untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa.

#### 3.1 Tahap Analyze

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dengan cara mengumpulkan informasi yang diperoleh melalui hasil observasi dan wawancara terhadap guru

matematika dan analisis daftar nilai yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk. Pada tahap ini hal-hal yang dianalisis adalah kurikulum yang digunakan di SMK Auto Matsuda, sarana prasarana yang tersedia, metode pembelajaran, media pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari.

Pada tahap ini terdapat beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mengerjakan soal matematika karena kemampuan yang dimiliki oleh siswa untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi barisan dan deret belum sepenuhnya dikuasai oleh siswa. Menurut Silaban Simbolon & Lumbantoran (2022) Kesulitan yang dialami oleh siswa ketika mengerjakan soal disebabkan ketidakmampuan siswa untuk memahami langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan dalam menyelesaikan soal misalnya soal barisan dan deret aritmetika (Silaban et al, 2022). Menurut Septiahani, Melisari dan Zanthi (2020) kesalahan keterampilan proses (process skill errors) dalam menyelesaikan soal cenderung memiliki tipe kesalahan yang sama yaitu siswa tidak mampu mengerjakan karena tidak mengetahui prosedur atau langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal dengan tepat (Manalu et al, 2020). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hutajulu, Senjayawati & Minarti (2019) bahwa siswa belum mampu menganalisa pertanyaan yang ada pada soal, sehingga jawaban siswa hanya sebisanya tanpa melihat konsep.oleh karena itu guru sangat berperan untuk membantu siswa memahami konsep barisan dan deret dengan benar sehingga dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi barisan dan deret sehingga siswa mampu mengkoneksikan matematika dengan mata pelajaran lain, dengan disiplin ilmu lain dan dalam kehidupan sehari-hari dengan optimal (Hutajulu et al, 2019).

Berdasarkan hasil analisis kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 edisi revisi 2017, sarana prasarana yang memadai untuk mengembangkan media pembelajaran digital serta masih adanya nilai rata-rata keseluruhan kelas yang di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan sekolah yaitu 75 sehingga perlu dikembangkan media pembelajaran e-modul yang layak dan berkualitas untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa SMK.

#### 3.2 Tahap Design

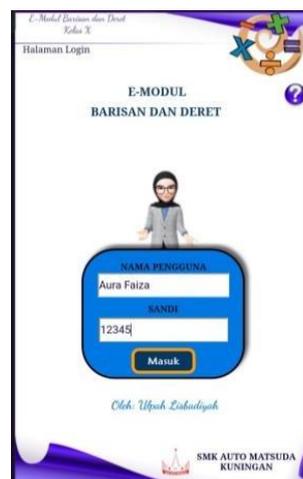
Pada tahap ini informasi yang diperoleh dari tahap analyze disusun ke dalam rencana yang

dilakukan dalam penelitian pengembangan Kegiatan yang dilakukan pada kegiatan ini adalah yang pertama mengumpulkan data yang diperlukan dalam e-modul seperti materi barisan dan deret, contoh-contoh soal dan latihan soal yang sesuai dengan materi barisan dan deret. Kedua membuat flowchart atau menyusun sebuah alur pembuatan e-modul di Lectora kemudian dijadikan dasar dalam penyusunan storyboard berbantuan Microsoft power point. Ketiga membuat storyboard yang berisi rancangan tampilan dan pemrograman (tema, warna tombol, teks, audio, video dan character) dari e-modul barisan dan deret secara umum storyboard memberikan penjelasan dari jenis font, icon picture, serta susunan materi dan contoh soal dan penyelesaian. Storyboard disusun di microsoft power point. Keempat merancang instrumen tes kemampuan koneksi matematis yang akan diberikan kepada siswa saat pretest dan posttest. Kelima merancang lembar penilaian dan angket respon pengguna sebagai alat pengumpulan data validasi media, validasi materi, dan respon siswa untuk mengetahui kelayakan e-modul barisan dan deret yang dikembangkan.

### 3.3 Tahap *Develop*

Tahap ini merupakan tahap pengembangan dengan kegiatan menghasilkan *e-modul* untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap design. Setelah itu, *e-modul* diuji oleh ahli (validator) materi dan media agar produk yang dihasilkan memenuhi standar dan kebutuhan siswa. Pada tahap ini terdapat beberapa kegiatan, diantaranya. Pertama *sliding* dimana setiap halaman pada Lectora itu dipilih dulu tema yang akan dipakai dan setiap tulisannya menggunakan type cambria dan setiap halaman disertai dengan character yang seakan-akan menggambarkan guru ada mendampingi belajar. Kedua *supporting* yang bertujuan untuk mendukung tampilan pada setiap halaman *e-modul*, peneliti memanfaatkan musik sebagai audio latar materi, suara pengembang dan video pembelajaran yang telah pengembang buat serta bantuan snipping tool dan Snagit untuk mengambil gambar dari storyboard karena kesulitan untuk menuliskan symbol matematika di Lectora. Ketiga *publish*, *publish* dilaksanakan dalam 2 bentuk yaitu *offline* dan *online*, bentuk *offline* semua file akan tersimpan dalam 1 folder dan bisa langsung dibuka melalui laptop pengguna sementara bentuk *online* dapat dibuka melalui *smartphone* dengan diakses melalui bentuk html diubah menjadi APK dengan bantuan website 2 APK Builder. Keempat yaitu *testing* yang bertujuan untuk memastikan *e-modul* dapat dibuka dan semua fiturnya berfungsi dengan yang

diharapkan peneliti. Berikut ini tampilan *e-modul* barisan dan deret hasil pengembangan dengan menggunakan *smartphone* dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1. Halaman login *e-modul* barisan dan deret

Pada halaman berikutnya siswa diberikan motivasi terlebih dahulu supaya semangat penting belajar matematika, pada gambar 2:



Gambar 2. Motivasi

Ke halaman berikutnya siswa di arahkan ke Halaman menu, dengan pilihan menu: Kata pengantar, Peta Konsep, Kompetensi, Materi, latihan Soal, Daftar Pustaka dan Profil Pengembang. Seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Menu

Dengan men tap atau klik yang akan dituju maka tampilan akan sesuai dengan pilihan, apabila klik kata pengantar, maka akan tampil halaman kata pengantar seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Kata Pengantar

Apabila klik peta konsep, maka akan tampil halaman peta konsep seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Peta Konsep

Apabila klik kompetensi, maka akan tampil halaman kompetensi seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Peta Konsep

Apabila klik materi, maka akan tampil halaman materi, kemudian pada pilihan materi siswa memilih materi yang akan dituju, seperti contoh pada gambar 4 jika di klik pada pengertian barisan dan deret maka akan di arahkan ke halaman pengertian barisan dan deret.



Gambar 7. Pilihan Materi

Apabila klik latihan soal, maka akan tampil halaman latihan soal, seperti pada gambar 8.

Gambar 8. Latihan Soal

Apabila klik daftar pustaka, maka akan tampil halaman daftar pustaka, seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Daftar Pustaka

Selanjutnya apabila pengguna tap profil pengembang maka *e-modul* akan masuk ke halaman profil pengembang seperti pada gambar 10 berikut :



Gambar 10. Profil Pengembang

Pada setiap halaman awal dilengkapi audio suara asli pengembang mengarahkan untuk memilih menu yang akan dituju pada *e-modul*, kemudian setiap halaman dilengkapi ikon home berbentuk rumah untuk kembali ke halaman menu, berbentuk icon tanda tanya ke halaman petunjuk dan icon kali maka akan dikembalikan ke halaman login.

Setelah peneliti berhasil membuka *e-modul* secara offline maupun APK dan memastikan semua fitur yang ada di dalam *e-modul* berfungsi, selanjutnya pengembang melakukan tahap selanjutnya yaitu melakukan ahli uji materi dimana peneliti melakukan 2 validasi sekaligus yaitu validasi ahli materi *e-modul* dan validasi soal tes kemampuan koneksi matematis. Validasi ahli materi *e-modul* meliputi komponen isi, komponen penyajian dan komponen pemahaman yaitu kesesuaian isi materi dengan kemampuan koneksi matematis dan kesesuaian konten multimedia dengan pengguna. Sedangkan validasi soal tes

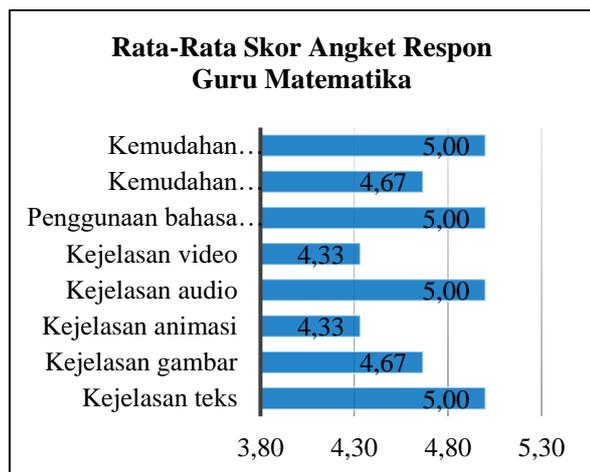
kemampuan koneksi matematis meliputi validasi muka/ face validity yang menggambarkan ketepatan susunan kalimat atau kata-kata yang tertera pada pertanyaan (kejelasan bahasa/redaksional) sehingga jelas pengertiannya dan tidak membingungkan serta validasi isi/content validity yang menggambarkan kesesuaian pertanyaan yang diberikan terhadap siswa sesuai dengan kisi-kisi instrumen, indikator yang digunakan dan tujuan yang ingin dicapai. Validator yang menjadi ahli materi terdiri dari validator I merupakan dosen Magister Pendidikan Matematika dan validator II merupakan dosen S-1 Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

Validasi dari validator I dilaksanakan pada tanggal 3 Mei 2023, sedangkan validator II dilaksanakan pada tanggal 10 Mei 2023. Berdasarkan hasil penilaian validator I dan II untuk validasi materi diperoleh informasi bahwa semua pernyataan valid dan kesimpulan secara umum bahwa *e-modul* barisan dan deret dapat digunakan dengan perbaikan

Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji ahli media dimana validasi kali ini meliputi tampilan, background dan fungsi tombol, audio dan video. Validator yang menjadi ahli materi terdiri dari 2 orang Dosen Teknik Informatika Fakultas Komputer Universtas Kuningan validasi dari validator I dilaksanakan pada tanggal 10 Mei 2023, sedangkan validasi dari validator II dilaksanakan pada tanggal 17 Mei 2023. Berdasarkan hasil penilaian validator I dan II untuk validasi media diperoleh informasi bahwa semua pernyataan valid dan kesimpulan secara umum bahwa *e-modul* barisan dan deret berbantuan Lectora dapat digunakan tanpa perbaikan.

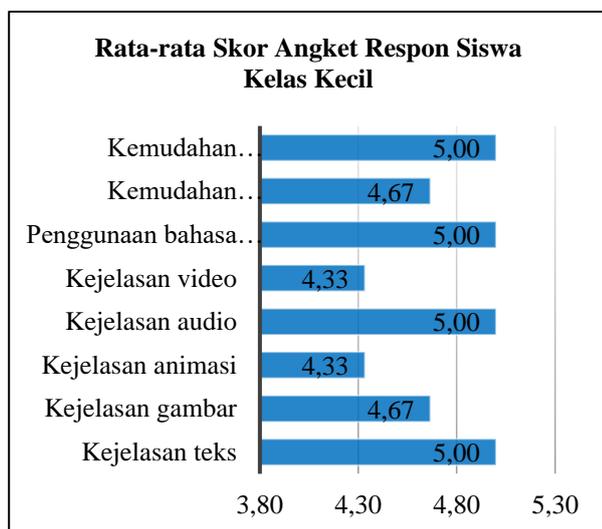
*E-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* dinyatakan valid dan dapat digunakan yang didasarkan pada hasil validasi ahli materi maupun ahli media tahap selanjutnya yaitu dilaksanakannya uji coba skala kecil. Pada tahap ini *e-modul* diberikan kepada 3 orang mata pelajaran matematika dan 5 orang siswa di luar kelas X Perbankan syariah SMK Auto Matsuda Kuningan yang dipilih berdasarkan pertimbangan yaitu kemampuan siswa dalam mengemukakan jalan pikirannya melalui lisan maupun tulisan sehingga dapat memberikan informasi yang lengkap dan jelas sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti. Kegiatan uji coba kelompok kecil ini dilakukan pada tanggal 22 Mei 2023. Pada tahap ini diberikan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17*. Setelah itu,

diberikan juga angket respon pengguna yang hasilnya disajikan pada grafik 1. di bawah ini :



Gambar 11. Grafik rata-rata skor angket respon guru

Gambar 11 diatas menunjukkan bahwa perolehan rata-rata skor dari setiap item pertanyaan yang dijawab oleh 3 orang guru mata pelajaran matematika dengan perolehan total skor 114 dengan kriteria berada pada kategori “sangat baik”. Hal ini menunjukkan bahwa respon guru matematika sebagai pengguna terhadap *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* adalah positif. Selain itu, diperoleh informasi dari komentar dan saran guru matematika bahwa rata-rata guru matematika menyatakan bahwa keseluruhan tampilan *e-modul* menarik dan materi yang disajikan tersusun secara sistematis sehingga mudah untuk dipahami.



Gambar 12. Grafik rata-rata skor angket respon siswa kelas kecil

Dari gambar 12 diatas menunjukkan perolehan rata-rata skor dari setiap item pertanyaan yang dijawab oleh 5 orang siswa kelas X Perbankan syariah SMK Auto Matsuda Kuningan dengan perolehan total skor 194 dengan kriteria berada pada kategori “sangat baik”. Hal ini

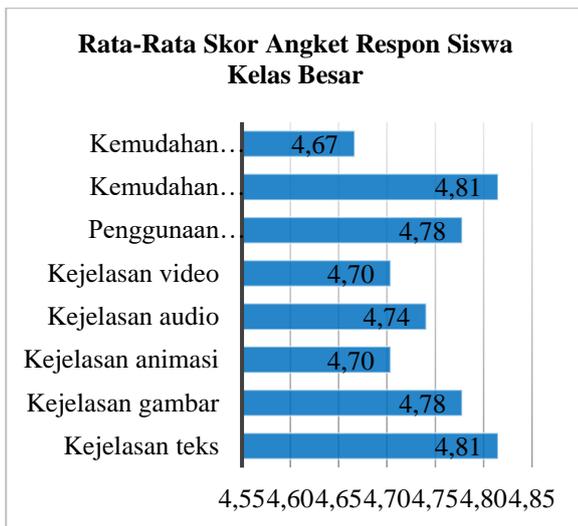
menunjukkan bahwa respon siswa sebagai pengguna terhadap *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* adalah positif. Selain itu didapatkan pula saran serta komentar dari siswa yang rata-rata merasa senang dan terbantu dengan adanya *e-modul* ini. Hal ini dikarenakan siswa merasa menjadi lebih cepat memahami materi tentang barisan dan deret dengan menggunakan aplikasi *e-modul* dikarenakan materi mengenai barisan dan deret menjadi lebih mudah untuk dipahami. Karena hasil angket respon guru matematika dan respon siswa pada uji coba skala kecil memiliki respon yang positif dan berada pada kategori “sangat baik”, maka penelitian dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu tahap implement (implementasi/ penerapan).

### 3.4 Tahap Implement

Tahap selanjutnya adalah penerapan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* kedalam kegiatan pembelajaran di kelas X Perbankan syariah SMK Auto Matsuda Kuningan sebanyak 27 siswa. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam pembelajaran materi barisan dan deret, peneliti memberikan sebuah pretests kepada siswa yang dilaksanakan pada hari selasa tanggal 23 Mei 2023. Sementara itu pembelajaran materi barisan dan deret menggunakan aplikasi *e-modul* dimulai dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2023 sampai dengan 02 Juni 2023 yang dibagi kedalam 2 pertemuan sesuai dengan alokasi waktu dan jadwal pelajaran yang tersedia. Pertemuan pertama siswa menggunakan *e-modul* untuk mempelajari materi barisan dan deret aritmetika yang disajikan dengan indikator kemampuan koneksi matematis. Pertemuan kedua siswa menggunakan *e-modul* untuk mempelajari dan materi barisan dan deret geometri yang disajikan dengan indikator kemampuan koneksi matematis

### 3.5 Tahap Evaluate (Evaluasi)

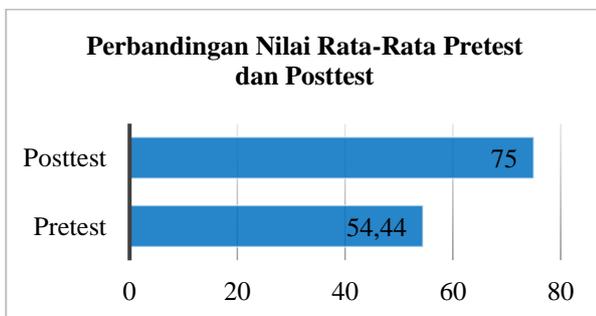
Setelah seluruh pertemuan kegiatan pembelajaran barisan dan deret menggunakan aplikasi *e-modul* selesai dilaksanakan, selanjutnya siswa diminta untuk mengisi angket mengenai respon siswa terkait pembelajaran yang telah dikakukan dengan menggunakan bantuan *e-modul*. Berikut hasil angket siswa



**Gambar 13.** Grafik rata-rata skor angket respon siswa kelas besar

Dari gambar 13 menunjukkan perolehan rata-rata skor dari setiap item pertanyaan yang telah peneliti berikan. Angket di isi oleh 27 orang siswa dengan total skor 1026 dengan kriteria berada pada kategori “sangat baik”. Hal ini menunjukkan bahwa respon siswa sebagai pengguna terhadap *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* adalah positif sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Irawati dan Styadi (2021) *e-modul* dapat membantu siswa dalam belajar mandiri saat proses PJJ berlangsung, yang artinya *e-modul* dapat digunakan kapan saja dan dimana saja (Irawati *et al*, 2021).

Selanjutnya untuk mengetahui pencapaian kemampuan koneksi matematis siswa terhadap materi barisan dan deret siswa diminta untuk mengerjakan soal pretest dan posttest kemampuan koneksi matematis untuk menentukan kualitas efektifitas penggunaan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* dalam pembelajaran. Berikut merupakan hasil nilai rata-rata dari pretest dan posttest kemampuan koneksi matematis siswa kelas X Perbankan syariah SMK Auto Matsuda Kuningan.



**Gambar 14.** Grafik Perbandingan Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest

Gambar 14 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dan peningkatan rata-rata nilai yang diperoleh siswa setelah menggunakan *e-modul*

barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17*. Hasil *posttest* menunjukkan adanya eksplorasi siswa melalui materi barisan dan deret pada *e-modul* yang dibuat dengan berbantuan *Lectora*.

Untuk mengetahui efektivitas *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* yang digunakan dalam pembelajaran, peneliti melakukan perhitungan effect size (ES) dengan rumus yang dikemukakan oleh Cohen *et al.*, (2007) dalam (Mega *et al*, 2022) sebagai berikut:

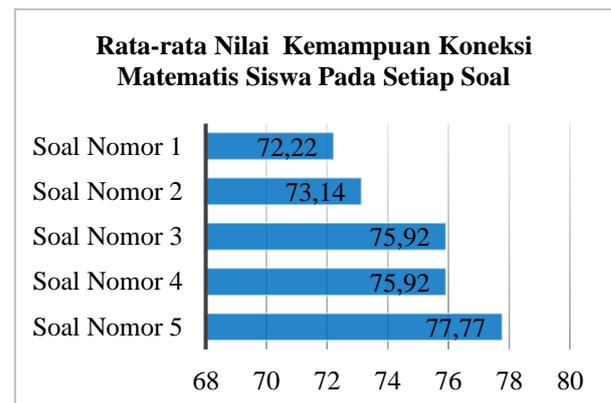
$$ES = \frac{\text{mean of posttest} - \text{mean of pretest}}{\text{standard deviation of pretest}}$$

$$ES = \frac{54.444 - 75}{14.16478}$$

$$ES = 1.45148742$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh effect size yaitu  $1.4 \geq 1,0$  berada pada kriteria “Sangat Besar”. Artinya penggunaan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* dalam kegiatan pembelajaran memberikan efek yang sangat besar dalam mengoptimalkan kemampuan mempelajari materi barisan dan deret siswa hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Suanto & Siregar (2022) menunjukkan bahwa *e-modul* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis (Suanto *et al*, 2022).

Selanjutnya setelah dilaksanakannya pembelajaran menggunakan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* peneliti melakukan penilaian skor siswa dalam setiap soal berdasarkan indikator kemampuan koneksi diperoleh rata-rata sebagai berikut:



**Gambar 15.** Grafik Rata-Rata Nilai Koneksi Matematis Siswa Pada Setiap Soal

Dari gambar 15 menunjukkan bahwa pada soal nomor 1 siswa memiliki nilai rata-rata sebesar 72,22 pada indikator koneksi matematis siswa dapat menghubungkan antara konsep dan topik matematika, soal nomor 2 dan 3 pada indikator koneksi matematis siswa dapat menghubungkan ide-ide matematika dengan disiplin ilmu lain memperoleh rata-rata sebesar 74,5, pada soal

nomor 4 dan 5 siswa memiliki nilai rata-rata sebesar 76,85 pada indikator koneksi matematis siswa dapat menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Hasil ini membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* dalam kegiatan pembelajaran terbukti efektif dalam mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa.

Selanjutnya presentasi jumlah siswa yang mendapatkan nilai diatas KKN disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 6.** Jumlah Capaian Nilai Koneksi Matematis Siswa

Kelompok	Soal	Persentase (%)	Kategori
$70 < KKN \leq 100$	18	66.7	Tinggi
$50 < KKN \leq 70$	7	25.9	Sedang
$0 \leq KKN \leq 50$	2	7.4	Rendah

Dari tabel 6 dapat disimpulkan hasil pemaparan nilai dari ke-lima soal kemampuan koneksi matematis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menjawab soal dengan baik dan benar didalam yaitu sebanyak 18 siswa dengan rentan  $70 < KKN \leq 100$  termasuk pada kriteria tinggi dengan persentase 66.7%. 4 siswa lainnya memiliki nilai didalam rentan  $50 < KKN \leq 70$  dengan kriteria sedang dengan persentase 25.9%. Dan hanya terdapat 2 siswa yang memiliki nilai dengan rentan  $0 \leq KKN \leq 50$  pada kriteria rendah dengan persentase 7.4%. Hasil ini menunjukkan bahwa *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire 17* dalam pembelajaran barisan dan deret memberikan efek yang sangat baik dalam mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa SMK.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora Inspire17* untuk mengeksplor kemampuan koneksi matematis dengan kualitas efektivitas *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora Inspire17* dalam kegiatan pembelajaran memperoleh nilai *Effect Size (ES)* sebesar 1.45148742 dengan kategori “strong effect”. Sebanyak 78.6% siswa mampu menjawab soal dengan baik dan benar didalam rentan 70 KKN 100 dengan kriteria tinggi, 4 siswa lainnya memiliki nilai didalam rentan  $50 < KKN < 70$  dengan kriteria sedang dengan persentase 14.3%. Dan hanya terdapat 2 siswa yang memiliki nilai didalam rentan  $0 < KKN < 50$  dengan kriteria rendah dengan

persentase 7.1%. Hasil ini menunjukkan bahwa *e-modul* barisan dan deret berbantuan *Lectora inspire17* dalam kegiatan pembelajaran memberikan efek yang sangat baik dalam mengeksplor kemampuan koneksi matematis siswa SMK mempelajari materi barisan dan deret.

#### Daftar Pustaka

- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach (Vol. 722). Springer Science & Business Media.
- Ernawati, I. (2017). Uji kelayakan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran administrasi server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204-210.
- Fatimah. (2021). Koneksi Matematis Siswa pada Tugas Matematis Berbasis Hasil Pertanian:Konteks, Konsep, dan Prosedur Matematis.
- Hutajulu et al. (2019). Analisis Kesalahan Siswa SMK Dalam Menyelesaikan Soal Kecakapan Matematis Pada Materi Bangun Ruang. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(8), 365–376.
- Irawati et al. (2021). Pengembangan E-Modul matematika pada materi perbandingan berbasis android. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 3148–3159.
- Lestari et al. (2013). Implementasi Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. Tesis SPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Mahfudhah et al. (2022). E-Modul Interaktif Lectora Inspire dengan Pendekatan Realistik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Matematis. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 10(1), 35–60.
- Manalu at al. (2020). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMK pada Materi Fungsi Kelas XI. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 254–260.
- Mega et al. (2022). Efektivitas Modul Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Dinamika Rotasi. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 229-232.
- NCTM. (2000). *Standar and Principles for School Mathematics*. Reston, VA: Author. ISBN 0873534808.
- Rohendi et al. (2013). Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student. *Journal of Education and Practice*, 4(4), 12–22. Diakses dari [www.iiste.org](http://www.iiste.org).
- Ruspiani. (2000). Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematika. Tesis PPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.

- Shalikhah. (2017). Media Pembelajaran Interaktif Lectora Inspire sebagai Inovasi Pembelajaran. *Warta LPM*, 1(20), 9–16. <https://doi.org/10.23917/warta.v19i3.2842>.
- Silaban et al. (2022). Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Barisan dan Deret Aritmatika. *Jurnal Brillo*, 1(2), 95–101.

- Suanto et al. (2022). Pengembangan E-Modul Matakuliah Masalah Nilai Awal Syarat Batas Berbasis Experiential Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis.
- Supriyono. (2018). Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 2, 43–48.