



E-ISSN 2654-9948

ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)

<http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/algorithm>

Vol. 5 No. 1 – 2023, hal. 55-66

PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI BARISAN DAN DERET BERBASIS *MODIFIED PERSONALIZED SYSTEM OF INSTRUCTION*

Abdul Muin*, Salsabila Farah Azzahra, Ahmad Dimiyati

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No.95, Banten, Indonesia

*Email: abdul.muin@uinjkt.ac.id

Abstract

This study is intended to develop sequence and series materials based on the Modified of Personalized System of Instruction (MPSI). The MPSI is a private-based or modified individual with a cooperative learning system using a modular system where learners are assisted by a tutor, the system is the one that has a role as tutor here as modified from the original of PSI. The developed teaching material is a high school level e-module. The design used is the ADDIE model of the five stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The analysis phase includes needs analysis and curriculum analysis. The design phase produces MPSI-based e-modules. The development stage produces teaching materials that have been validated by experts and practitioners get very feasible criteria, based on aspects of content feasibility, linguistic aspects, data presentation aspects, and graphic aspects. The implementation stage was carried out by 70 students with above-average of minimum criteria. The evaluation stage shows that the results of the analysis of the e-module assessment questionnaire data by students get appropriate. That this teaching material in the form of an e-module is worthy of being an alternative teaching material at the high school level.

Keywords: ADDIE, E-Modul, Modified of Personalized System of Instruction, Squency and Series.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar barisan dan deret berbasis Modifikasi pada Personalized System of Instruction (MPSI). MPSI merupakan pembelajaran berbasis personal atau individu yang sudah dimodifikasi dengan sistem kooperatif learning menggunakan sistem modular dimana peserta didik dibantu oleh seorang tutor, yang berperan sebagai tutor di sini adalah sistem sebagai modifikasi dari model PSI asal. Dalam bahan ajar MPSI yang berperan sebagai tutor adalah sistem. Bahan ajar yang dikembangkan berupa e-modul tingkat SMA. Desain yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahap analisis meliputi analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Tahap desain menghasilkan e-modul berbasis MPSI. Tahap pengembangan menghasilkan bahan ajar yang telah divalidasi oleh pakar dan praktisi mendapatkan kriteria sangat layak, berdasarkan aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian data, dan aspek kegrafikaan. Tahap implementasi dilakukan 70 siswa dengan capaian di atas rata-rata Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Tahap evaluasi menunjukkan bahwa hasil analisis data angket penilaian e-modul oleh siswa mendapatkan kriteria layak. Dengan demikian bahan ajar yang dikembangkan berupa e-modul ini layak menjadi alternatif bahan ajar di tingkat SMA.

Kata kunci: ADDIE, Barisan dan Deret, E-Modul, Modifikasi Personalized System of Instruction.

Format Sitasi: Muin, A, Azzahra, S.F, & Dimiyati A. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Materi Barisan dan Deret Berbasis *Modified of Personalized System of Instruction*. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education*, 5 (1), 55-66.

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/ajme.v5i1.32618>

Naskah Diterima: Jun 2023; Naskah Disetujui: Jun 2023; Naskah Dipublikasikan: Jun 2023

PENDAHULUAN

Setiap orang mempunyai potensi diri masing-masing. Potensi ini dapat dikembangkan melalui pendidikan. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian akhlak, serta keterampilan yang diperlukan untuk diri sendiri dan orang banyak. Proses pendidikan berfungsi untuk membentuk sikap, mengembangkan kecerdasan dan mengembangkan keterampilan peserta didik sesuai kebutuhannya.

Dalam proses pendidikan di sekolah, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari mulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) sampai dengan perguruan tinggi. Matematika mempunyai peranan yang sangat penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Nursyeli dan Puspitasari, 2021). Dalam pembelajaran, matematika merupakan sarana untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, kritis, kreatif, dan sistematis, sehingga peserta didik mampu mengembangkan pengetahuan yang dimiliki dalam meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (Sulistiani dan Masrukan, 2016).

Namun demikian, fakta menunjukkan bahwa tidak sedikit peserta didik yang masih menganggap matematika adalah pelajaran yang membuat mereka bingung, dan cenderung menghabiskan waktu hanya untuk mengotak-atik rumus (Amanah, 2020). Dengan demikian, dalam proses pembelajaran, peserta didik harus diberikan stimulus terlebih dahulu dengan hal-hal umum kemudian dikaitkan dengan materi pokok matematika (Qodariyah, 2012). Akibatnya kemampuan matematika peserta didik masih tergolong rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018 menunjukkan bahwa prestasi matematika peserta didik Indonesia mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Hasil PISA 2018 menyatakan bahwa Indonesia mendapatkan peringkat 72 dari 78 negara yang berpartisipasi dengan skor rata-rata 379, sedangkan hasil PISA tahun 2015 skor rata-rata yang Indonesia dapatkan adalah 386 dan pada tahun 2012 adalah 375 (Kebudayaan, 2016). Data tersebut menunjukkan bahwa mata pelajaran matematika di Indonesia masih memerlukan perhatian lebih agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Sejatinya, pembelajaran matematika dapat dibuat semenarik mungkin sehingga peserta didik dapat menikmatinya. Dalam prosesnya, guru dapat mengkondisikan peserta didik agar terjadi proses pembelajaran pada saat siswa sedang mengalami proses mental yang aktif. Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar. Proses pembelajaran merupakan proses pengorganisasian, penciptaan, dan pengaturan suatu kondisi lingkungan dengan sebaik-baiknya agar memungkinkan terjadinya proses belajar pada peserta didik (Mediawati, 2011).

Permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran matematika juga sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Termasuk dalam hal ini adalah pembelajaran mengenai Barisan dan Deret. Pada materi barisan dan deret, peserta didik dituntut untuk dapat merepresentasikan masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika dan mencari penyelesaiannya dari model matematika tersebut. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru matematika di salah satu SMA swasta di Jakarta diperoleh gambaran bahwa pencapaian hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran matematika terutama pada peserta didik kelas XI dengan materi barisan dan deret masih dikatakan rendah. Hal ini dibuktikan dari ulangan siswa yang berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Nilai rata-rata yang diperoleh siswa adalah 72,20 sedangkan KKM yang ditetapkan sekolah adalah 75. Salah satu penyebab rendahnya nilai rata-rata tersebut adalah adanya kesalahan dalam menginterpretasikan permasalahan yang ada pada soal ke dalam model matematika. Hal ini menunjukkan perlunya metode pembelajaran yang tepat.

Dalam menggunakan metode pembelajaran, guru sebaiknya mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada proses juga, bukan hanya berorientasi pada produk saja. Belajar dengan hanya berorientasi pada produk pada umumnya hanya menekankan pada segi kognitif saja, sedangkan belajar yang berorientasi pada proses dapat memungkinkan tercapainya tujuan belajar baik dari segi kognitif, afektif, maupun psikomotornya. Oleh karena itu, metode pembelajaran diarahkan untuk mendapat sasaran tersebut, yaitu proses pembelajaran yang lebih banyak menekankan pada proses.

Salah satu asas mengajar yang sering dikenal adalah asas perbedaan individual. Oleh karena itu perlu dipikirkan bentuk-bentuk pembelajaran yang juga dapat memberi kesempatan kepada peserta didik secara individual sesuai dengan potensi dan kompetensinya. Walaupun demikian, masih banyak guru yang mengajar secara umum dengan cara yang sama untuk semua peserta didik, tanpa mempertimbangkan kemampuan individu peserta didik masing-masing (Santi dan Yazid, 2020). Setiap peserta didik mempunyai inteligensi, minat, dan bakat yang berbeda antara satu dengan lainnya dan tidak bisa disamakan dalam berbagai bidang. Setiap peserta didik memiliki perbedaan baik dalam hal potensi hasil belajar maupun kompetensinya. Oleh karena itu, sangat penting bagi guru untuk memperhatikan perbedaan individual dalam pembelajaran. Untuk mewujudkannya guru harus memahami dan mampu mengembangkan metode pembelajaran dengan pendekatan individual.

Metode pembelajaran dengan pendekatan individual memungkinkan setiap peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan potensialnya, begitu pula memungkinkan peserta didik dapat menguasai seluruh materi pembelajaran secara penuh (Fajarianingtyas dan Herowati, 2015). Kemampuan memperoleh hasil secara penuh ini merupakan ide tersendiri yang melandasi berbagai

sistem pembelajaran individual. Istilah ini dikenal dengan istilah mastery learning atau biasa disebut dengan belajar tuntas (Sumiati dan Asra, 2008).

Personalized System of Instruction (PSI), yang pada tahun 1960 dikenal dengan *The Keller Plan* yang dikembangkan oleh Fred S. Keller, merupakan salah satu metode pembelajaran berbasis individu yang dimodifikasikan dengan sistem *cooperative learning* menggunakan sistem modular dimana peserta didik dibagi oleh tutor (Situmeang dan Hutauruk, 2017). PSI pada dasarnya mempunyai karakteristik *self paced learning*, *mastery learning*, sarana untuk memotivasi, menggunakan panduan pembelajaran, dan penggunaan *proctor*.

Proses pembelajaran yang menggunakan model PSI membutuhkan perangkat pembelajaran yang didasarkan pada karakteristik dan langkah-langkah PSI sebagai pendukung terlaksananya pembelajaran yang maksimal (Lestari, Lestari, dan Ridha, 2019). Sementara itu, beberapa bahan ajar yang sudah diterapkan bagi peserta didik masih berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang hanya berisikan materi, contoh soal, dan latihan soal (Lasmiyati dan Harta, 2014). Akibatnya masih ada peserta didik yang kurang memahami konten pembelajaran.

Untuk memfasilitasi kebutuhan peserta didik dalam belajar, dibutuhkan bahan ajar yang menunjang pemahaman peserta didik yang salah satunya dengan menggunakan modul. Modul merupakan program pembelajaran yang utuh, yang disusun secara sistematis dan mengacu pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan secara jelas serta terukur (Fifhy, 2019). Dalam pelaksanaannya, modul yang disusun disesuaikan dengan perbedaan individual peserta didik, yakni dalam mengelola kegiatan belajar dan bahan pelajarannya.

Seiring berkembangnya era revolusi industri 4.0 yang identik dengan *online*, perangkat pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah berbentuk modul elektronik (*e-modul*). *E-modul* ini hadir sebagai bentuk adaptif dari modul biasa yang dipakai saat pembelajaran secara langsung. *E-modul* memungkinkan peserta didik untuk melibatkan indra pendengarannya dan juga indra penglihatannya. Semakin banyak indra yang digunakan untuk menerima informasi, maka semakin besar pula informasi tersebut diingat dan dimengerti (Ningsih dan Mardhatillah 2016).

Beberapa pengembangan *e-modul* yang ada sudah dirancang secara menarik dan memanfaatkan multimedia serta internet. Akan tetapi, *e-modul* yang didesain masih sebagai pengganti modul cetak dalam bentuk *softfile* maupun *flip book*. Misalnya, *e-modul* berbasis *android* dengan multimedia pada pembelajaran lingkaran yang dikembangkan Wahyudi (2019) mengakomodir teknologi informasi dan cukup menarik bagi peserta didik, tetapi belum didesain secara interaktif. *E-modul* yang dikembangkan Nurhasanah, Sumarni, & Riyadi (2022) dalam pembelajaran Barisan dan Deret, di desain dalam bentuk *flip book* yang bagus, tetapi pada kegiatan pembelajarannya masih seperti pembelajaran biasa yang disajikan dalam bentuk *flip book*.

Dalam mengembangkan *e-modul* berbasis PSI (dari modul biasa menjadi modul elektronik) pada penelitian ini dilakukan modifikasi, dan disebut sebagai Modifikasi dari *Personalized System of Instruction* (MPSI). Proses penyesuaian dilakukan dengan memodifikasi dari lima karakteristik PSI menjadi tiga karakteristik sebagai bentuk penyesuaian dari modul biasa ke modul elektronik. Ketiga karakteristik tersebut adalah (1) *proctor by system*, yang mana dalam proses pembelajaran dibantu oleh sistem, (2) *self paced learning*, yang mana dalam proses pembelajarannya peserta didik mengaitkan informasi sebelumnya dengan informasi yang baru didapatkan, dan (3) *mastery learning*, yang mana peserta didik dikatakan tuntas mengerjakan proses belajar apabila telah selesai mengerjakan situasi yang telah diberikan. Dalam sistem ini, peserta didik yang belum mencapai taraf penguasaan penuh (tuntas) dapat teratasi karena peserta didik dapat kembali ke tahap sebelumnya melalui panduan oleh system (*proctor by system*), sampai dia bisa mencapai *mastery learning*.

Mempertimbangkan dari beberapa *e-modul* yang pada proses kegiatan pembelajarannya masih seperti pembelajaran dengan modul cetak, maka pada *e-modul* yang akan dikembangkan ini, selain berbasis *web*, *multimedia*, juga menggunakan model *Personalized System of Instruction* (PSI) yang dimodifikasi (MPSI) dan didesain secara interaktif dengan *proctor* yang difasilitasi secara *system*.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Model R&D yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya untuk memecahkan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik (Sudaryono, 2016).

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun 2022 dengan tempat implementasi dilaksanakan pada salah satu SMA swasta di Jakarta. Pihak-pihak yang terlibat terdiri dari validator pakar dari program studi Pendidikan Matematika, praktisi dari guru matematika SMA, dan siswa SMA.

Tahap-tahap proses yang terdapat dalam model ADDIE pada penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan dalam dua tahap yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan oleh guru, perkembangan kognitif siswa, metode, model, dan strategi guru. Analisis kurikulum dilakukan untuk menerapkan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), serta indikator yang akan dicapai.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini peneliti mempersiapkan segala sesuatu yang akan digunakan dalam pembuatan *e-modul*, yaitu menetapkan indikator pada *e-modul*, menetapkan tujuan pembelajaran, dan perancangan instrumen penilaian *e-modul*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi pakar dan praktisi, dan lembar validasi pengguna. Aspek yang diukur pada lembar validasi pakar dan praktisi terdiri atas empat aspek. Keempat aspek tersebut adalah, aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafikaan (Pendidikan, 2008). Kemudian, aspek yang diukur pada lembar validasi pengguna terdiri atas empat aspek yang sama juga, hanya saja bedanya pada aspek penyajian diganti dengan aspek manfaat untuk peserta didik (Rahmawati, 2021)

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan dilakukan kegiatan merealisasikan hasil perancangan pada tahap *design* menjadi sebuah produk *e-modul* awal yang kemudian divalidasi dan direvisi menjadi *e-modul* yang akan digunakan. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah pembuatan *e-modul* awal, validasi *e-modul*, dan revisi *e-modul*. Data yang diperoleh dari instrumen para pakar dan praktisi lapangan dianalisis untuk mengetahui kelayakan dan kekurangan *e-modul* yang dibuat. Instrumen yang digunakan berupa angket yang diukur menggunakan *skala likert*.

Pemberian skor instrumen validasi pakar dan praktisi dengan lima pilihan yaitu Sangat Baik (SB) dengan skor 5, Baik (B) dengan skor 4, Cukup (C) dengan skor 3, Kurang (K) dengan skor 2, dan Sangat Kurang (SK) dengan skor 1 (Sugiyono, 2013). Data yang terkumpul dihitung skor rata-rata dari seluruh aspek penilaian dengan menggunakan *rating scale*.

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor Hasil Pengumpulan Data}}{\text{Jumlah Skor Kriteria}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan *e-modul* dan respon siswa, selanjutnya dilakukan pengubahan data kuantitatif ke kualitatif dengan ketentuan sebagai berikut (Riduwan dan Akdon, 2015).

Tabel 1. Rentang Persentase dan Kriteria Kualitatif E-Modul

Skor Persentase	Interpetasi
84% - 100%	Sangat Baik
68% - 83,9%	Baik
52% - 67,9%	Cukup
36% - 51,9%	Kurang
≤ 35,9%	Sangat Kurang

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini dilakukan implementasi penerapan *e-modul* yang telah direvisi sesuai komentar dan saran validator sehingga *e-modul* dikatakan layak digunakan dan diuji coba kepada siswa. Peserta didik akan menggunakan *e-modul* materi barisan dan deret setiap lembar kegiatan secara mandiri.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan tahap terakhir dalam R&D model ADDIE. Pada tahap ini dilakukan evaluasi formatif untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan. Tahap ini dilakukan bertujuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk (*e-modul*) yang dikembangkan. Peneliti melakukan klarifikasi data yang didapat dari angket tanggapan peserta didik yang diperoleh pada tahap implementasi. Hal ini dilakukan karena penelitian ini berfokus pada kelayakan *e-modul* yang dikembangkan. Analisis terhadap lembar validasi pengguna *e-modul* dikembangkan menggunakan cara yang sama seperti analisis penilaian oleh pakar dan praktisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan *e-modul* dimulai dari tahap analisis yang terdiri dari dua analisis yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan disusun berdasarkan hasil wawancara guru kelas XI matematika pada salah satu SMA swasta di Jakarta. Berdasarkan hasil wawancara langsung dengan guru matematika di sekolah tersebut memberikan informasi bahwa:

1. metode yang diterapkan saat pembelajaran adalah metode dengan dominasi ceramah;
2. pada materi barisan dan deret peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah dalam bentuk uraian cerita;
3. peserta didik harus diberikan umpan terlebih dahulu dengan hal-hal yang umum yang kemudian dikaitkan pada materi tersebut.
4. pembelajaran hanya menggunakan bahan ajar yang sudah disediakan oleh sekolah dan ditambah dengan video pembelajaran, sehingga proses pembelajaran hanya berpedoman pada guru dan bahan ajar yang telah disediakan oleh sekolah.

Analisis kedua yaitu analisis kurikulum. Tahapan pendefinisian dimulai dengan menganalisis kurikulum yang digunakan, yaitu kurikulum 2013. Analisis kurikulum dilakukan melalui analisis terhadap silabus dan memfokuskan penelitian pada materi barisan dan deret. Kompetensi dan tujuan pembelajaran dalam penelitian ini ditetapkan merujuk pada KD 3.6 yaitu menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmetika dan geometri dan KD 4.6 yaitu menggunakan pola barisan aritmetika dan geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas).

Tahap perancangan merupakan tahap merancang *e-modul* berdasarkan hasil dari tahap analisis. Tahapan ini dilakukan untuk menyusun bahan ajar *e-modul* secara sistematis yang di dalamnya terdapat: menetapkan penggunaan indikator, penyusunan kerangka struktur isi *e-modul*, dan perancangan instrumen penilaian *e-modul*. Hasil kegiatan yang telah dilakukan berdasarkan keempat tahapan yang terdiri dari penggunaan indikator, penyusunan materi dan kerangka struktur isi *e-modul*, dan penyusunan instrumen penilaian *e-modul*.

Tahap pengembangan, diawali dengan merealisasikan rancangan *e-modul* yang telah disusun pada tahap perancangan. *E-modul* yang dibuat menggunakan aplikasi *canva pro* berupa *e-modul* yang berisi empat kegiatan pembelajaran. Keempat kegiatan pembelajaran tersebut disusun berdasarkan KD 3.6 dan KD 4.6 pada Kurikulum 2013. Kegiatan pembelajaran satu sampai kegiatan pembelajaran empat berisi satu masalah yang berisikan dua level yang harus diselesaikan menggunakan langkah-langkah yang sesuai dengan karakteristik MPSI yang meliputi tahap *proctor by system*, tahap *self paced learning*, dan tahap *mastery learning*. Selain masalah dan langkah-langkah penyelesaian, kegiatan pembelajaran juga berisi kesimpulan dan latihan yang disajikan sebagai evaluasi pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Unsur-unsur pendukung *e-modul* seperti *cover*, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, indikator, dan daftar pustaka disediakan agar mempermudah peserta didik dalam mencari yang ingin diketahui atau yang ingin dicari.

Kelebihan *e-modul* MPSI ini pada tahap pertama *proctor by system*, peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan akan dipandu oleh *system* berupa petunjuk (*clue*) dan peserta didik dapat memperbaiki hasil penyelesaiannya sampai diperoleh penyelesaian yang benar. Pada tahap *self-paced learning*, peserta didik dilatih menyelesaikan soal level 1 dan level 2 untuk melihat kemampuan maksimal peserta didik. Pada tahap *mastery learning*, peserta didik memastikan untuk bisa menyelesaikan bagian ini, dan dalam hal ini peserta didik telah tuntas.

Proses uji validasi *e-modul* dilakukan oleh pakar dan praktisi sebelum *e-modul* diimplementasikan ke siswa. Pakar adalah orang yang memiliki keahlian dalam bidang pendidikan matematika, dalam hal ini adalah dosen program studi Pendidikan Matematika. Praktisi adalah orang yang terlibat langsung (mengampu) pembelajaran matematika di sekolah, dalam hal ini adalah guru matematika di sekolah. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk mengetahui kualitas dan tingkat kelayakan *e-modul* yang dikembangkan. Validasi pakar dilakukan oleh 3 orang dosen dari Jurusan Pendidikan Matematika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Validasi praktisi pendidikan terdiri 4 orang guru matematika SMA swasta di Jakarta. Para pakar dan praktisi diberikan angket validasi yang digunakan untuk menilai, memberi komentar dan saran atas *e-modul* yang dikembangkan.

Hasil validasi *e-modul* oleh pakar dan praktisi menunjukkan kelayakan *e-modul* sebagai bahan ajar untuk pembelajaran barisan dan deret bagi peserta didik. Total perolehan skor dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi oleh Pakar

No.	Aspek	Skor Hasil	Skor Kriteria	Skor	Kriteria Kelayakan
1.	Kelayakan Isi	117	135	86,65	Sangat Layak
2.	Kebahasaan	100	114	88,98	Sangat Layak
3.	Penyajian	106	120	88,52	Sangat Layak
4.	Kegrafikaan	71	75	91,67	Sangat Layak
Penilaian Keseluruhan		394	444	88,96	Sangat Layak

Tabel 3. Hasil Validasi oleh Praktisi

No.	Aspek	Skor Hasil	Skor Kriteria	Skor	Kriteria Kelayakan
1.	Kelayakan Isi	151	140	95	Sangat Layak
2.	Kebahasaan	133	140	94,72	Sangat Layak
3.	Penyajian	113	120	94,16	Sangat Layak
4.	Kegrafikaan	74	80	92,5	Sangat Layak
Penilaian Keseluruhan		471	480	94,09	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi oleh para pakar dan praktisi *e-modul* yang dikembangkan sangat layak digunakan dengan perolehan skor oleh pakar adalah skor 91,67 dan oleh praktisi adalah 94,09. Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh para pakar dan praktisi akan dijadikan sebagai bahan revisi. Revisi dilakukan untuk memperbaiki kesalahan pada *e-modul* sehingga *e-modul* menjadi lebih baik dan layak digunakan untuk peserta didik.



Gambar 1. Tampilan Produk Akhir

Tahap implementasi, setelah melakukan tahapan validasi *e-modul* sesuai dengan saran dan komentar para pakar dan praktisi selanjutnya melakukan tahapan implementasi *e-modul*. Implementasi dilakukan di salah satu SMA swasta di Jakarta yang diberikan kepada peserta didik kelas XI. Kelas tersebut dipilih berdasarkan *purposive sampling*.

Dalam proses pembelajarannya peserta didik yang dapat mengerjakan sampai level 2, yaitu soal-soal dengan level kognitif C3 (terapan) dan C4 (analisis) pada tahap Self Faced Learning lebih banyak dibandingkan dengan yang sampai level 1, yaitu soal-soal dengan level kognitif C1 (ingatan) dan C2 (pemahaman) pada tahap Self Faced Learning). Hal ini membuktikan bahwa peserta didik mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan menggunakan tahapan MPSI. Setelah peserta didik mengerjakan *e-modul*, peserta didik diberi soal evaluasi pada bagian akhir *e-modul* yang diberikan setelah mempelajari serangkaian kegiatan bahan pembelajaran yang ada pada *e-modul*. Soal evaluasi terdiri dari 10 soal berbentuk pilihan ganda dengan butir pilihan a sampai d.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Peserta Didik

No.	Jumlah Peserta Didik	Interval Ketuntasan	Kriteria
1.	53	≥ 75	Tuntas
2.	17	< 75	Tidak Tuntas
Rata-rata		79	Tuntas

Berdasarkan hasil data tersebut, terdapat 53 peserta didik mampu mencapai KKM dan 17 peserta didik belum mencapai KKM. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik mampu mengerjakan soal evaluasi yang memperoleh skor rata-rata 79 dengan kriteria lulus dari KKM.

Pada tahap evaluasi, *e-modul* berbasis MPSI yang telah digunakan peserta didik kemudian mereka diminta untuk memberikan tanggapan atau responnya terhadap *e-modul* yang sudah mereka gunakan. Pada tahap evaluasi ini melibatkan 70 orang peserta didik kelas XI dari salah satu SMA swasta di Jakarta. Peserta didik diminta menggunakan *e-modul* berbasis MPSI untuk mempelajari topik barisan dan deret. Kemudian setelah peserta didik mengerjakan kegiatan dalam *e-modul*, peserta didik mengisi lembar validasi untuk memberikan respon terhadap *e-modul* yang berjumlah 20 butir pernyataan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan atau respon peserta didik terhadap *e-modul* pada aspek kelayakan isi, kebahasaan, kegrafikaan, dan manfaat. Berikut adalah respon terhadap *e-modul* dari peserta didik.

Tabel 5. Skor Respon Peserta Didik terhadap *e-modul*

No.	Aspek	Skor Hasil	Skor Kriteria	Skor	Kriteria Kelayakan
1.	Kelayakan Isi	1752	2100	83,43	Layak
2.	Kebahasaan	1152	1400	82,29	Layak
3.	Kegrafikaan	1466	1750	83,77	Layak
4.	Manfaat	1442	1750	82,40	Layak
Penilaian Keseluruhan		5812	7000	83,02	Layak

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, respon dari peserta didik memperoleh skor 83,02 dan termasuk dalam kriteria layak. Hal ini menunjukkan bahwa informasi pendukung yang disajikan

dalam *e-modul* sudah tersaji dengan baik, namun perlu peningkatan pada aspek lainnya, khususnya pada aspek kebahasaan yang terdiri dari dua indikator yaitu keterbacaan dan kejelasan informasi.

E-modul ini telah layak digunakan pada pembelajaran di kelas karena telah memenuhi kategori sangat layak berdasarkan hasil uji validasi pakar dan praktisi. Hasil ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Qodariyah pada materi suku banyak, peserta didik di kelas yang diajar dengan PSI memiliki pemahaman konsep matematika yang lebih baik (Qodariyah, 2012). Proses pembelajaran dengan menggunakan metode MPSI menjadi pengalaman yang berbeda bagi peserta didik. Dengan menggunakan *e-modul* MPSI ini, peserta didik menjadi lebih mandiri, aktif, dan kreatif.

Selanjutnya, terkait dengan ketuntasan hasil pembelajarannya, *e-modul* MPSI dengan modifikasi menjadi 3 tahap dari 5 tahap PSI ini dapat memberikan hasil dengan rata-rata 79 dari KKM 75. Sementara itu, Penggunaan model PSI lengkap dengan 5 tahap pada penelitian yang dilakukan Mubarika memberikan ketuntasan belajar sebesar 86,3 (Mubarika, 2014). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan berbasis MPSI yang dimodifikasi dari 5 karakteristik menjadi 3 karakteristik tidak mengurangi efektivitas pencapaian kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah.

KESIMPULAN

E-modul berbasis *Modified of Personalized System of Instruction* (MPSI) pada materi barisan dan deret yang diperoleh melalui R&D dengan model ADDIE merupakan *e-modul* yang tervalidasi “sangat layak” berdasarkan penilaian pakar dan praktisi pendidikan matematika, dan tervalidasi “layak” dan bernilai positif berdasarkan respon dari pengguna atau peserta didik baik dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafikaan,

Implementasi *e-modul* pada materi barisan dan deret berbasis MPSI memberikan hasil yang efektif terhadap pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah. Modifikasi *Personalized System of Instruction* (MPSI) dari 5 karakteristik menjadi 3 karakteristik tidak mengurangi efektifitas pencapaian tujuan pembelajaran dan Kriteria Ketuntasan Minimal sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para validator bahan ajar dari dosen Pendidikan Matematika UIN Syarif Hidayatullah dan guru bidang studi matematika SMA Hang Tuah 1 Jakarta serta siswa-siswa SMA Hang Tuah 1 Jakarta yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penelitian ini.

REFERENSI

Amanah, S. (2020). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 2 Mrebet Kabupaten Purbalingga. IAIN Purwokerto.

- Fajarianingtyas, Dyah, A., dan Herowati. (2015). Implementasi Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP Plus Miftahul Ulum Sumenep. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* 5(2), 1–9. <https://doi.org/10.24929/lensa.v5i2.244>.
- Fifhy, A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 1(5), 224–36. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4473>.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). Peringkat dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan. 2016. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan>.
- Lasmiyati, dan Idris, H. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS : Jurnal Pendidikan Matematika* 9(2), 161–74. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>.
- Lestari, Mutiara, Puji, B. L., dan Moch, R. R. (2019). Penerapan Metode Personalized System of Instruction untuk meningkatkan kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *INTERMAZHO Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 3(2), 132–39.
- Mediawati, E. (2011). Pembelajaran Akuntansi Keuangan Melalui Media Komik Untuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 12(1), 61–68.
- Mubarika, Melinda Putri. (2014). Perbandingan pemahaman konsep matematis siswa konvensional. *Pasundan Journal of Mathematics Education* 4(1), 78–84.
- Ningsih, Wirda, dan Mardhatillah. (2016). Penerapan media audio-visual terhadap keaktifan pada materi hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan siswa kelas IV SD Negeri Pasi Teungoh Kecamatan Kaway XVI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 2, 1–14.
- Nurhasanah, F., Sumarni, Riyadi, M. (2022). E-Modul materi barisan dan deret untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis, Universitas Kuningan
- Nursyeli, Fitriyani, dan Nitta, P. (2021). Studi Etnomatematika pada Candi Cangkuang Leles Garut Jawa Barat. *PLUS MINUS Jurnal Pendidikan Matematika* 1(2), 327–38. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1265>.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2008). Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.
- Qodariyah, N. (2012). Penerapan Metode Pembelajaran Personalized System of Instruction untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rahmawati, D. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Lingkaran Kelas VII SMP/MTs.
- Riduwan, dan Akdon. (2015). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Diedit oleh Zaenal Arifin. Bandung: Alfabeta.
- Santi, Komputri, A., dan Sefri, K. J. Y. (2020). Konsep Pemikiran Ahmad Tafsir Dalam Ilmu Pendidikan Islam. *Raudhah Proud To Be Professionals : Jurnal Tarbiyah Islamiyah* 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.48094/raudhah.v5i1.65>.
- Situmeang, Chandra, S. J., dan Endang, H. (2017). Pengaruh Model Personalized System of Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Materi Segi Empat di SMP Negeri 17 Medan. *Semnastikaunimed*, 350–353.
- Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kharisma Putra Utama.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D.
- Sulistiani, Eny, dan Masrukan. (2016). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Semarang 2016*, 605–12.
- Sumiati, dan Asra. (2008). *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Wahyudi, D (2019). Pengembangan e-modul dalam pembelajaran matematika sma berbasis android. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1–10. <https://doi.org/10.30656/gauss.v2i2.1739>