

Pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction* Untuk Mengakomodasi Keberagaman Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Zahra Mahdiyyah*

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas MIPA dan Teknologi, Universitas PGRI Pontianak, Indonesia
mahdiyyahzahra20@gmail.com

Yudi Darma

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas MIPA dan Teknologi, Universitas PGRI Pontianak, Indonesia
yudidarmamtk@gmail.com

Rahman Haryadi

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas MIPA dan Teknologi, Universitas PGRI Pontianak, Indonesia
rahmanharyadi72@gmail.com

Abstract: *Mathematics learning in schools still faces obstacles in the form of diversity in students' mathematical problem-solving abilities that have not been optimally accommodated in the learning process. This study aims to develop an Interactive Teaching Module based on Differentiated Instruction for geometry material for seventh-grade students at MTs Mujahidin Pontianak and to determine its level of validity, practicality, and effectiveness. The study used the Research and Development method with a 4D development model modified into 3D, including the define, design, and develop stages. The research subjects consisted of four expert validators and 30 seventh-grade students as trial subjects. Data were collected through validation sheets, teacher and student response questionnaires, and mathematical problem-solving ability tests. The results showed that the module obtained a very valid category with an average of 94.7%; very practical, based on teacher responses of 93.33% and students of 85.58%; and effective, with an average posttest of 71.67 and learning completeness of 66.67%. The research findings show that the Interactive Teaching Module based on Differentiated Instruction is suitable for supporting adaptive, interactive mathematics learning and is oriented towards developing students' mathematical problem-solving abilities in line with diverse learning abilities.*

Keywords: *Differentiated Instruction, Geometry, Mathematical Problem-Solving Ability, Interactive Teaching Module.*

Abstrak: Pembelajaran matematika di sekolah masih menghadapi kendala berupa keberagaman kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belum terakomodasi secara optimal dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Modul Ajar Interaktif berbasis Differentiated Instruction pada materi geometri untuk siswa kelas VII MTs Mujahidin Pontianak serta mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya. Penelitian menggunakan metode Research and Development dengan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D, meliputi tahap define, design, dan develop. Subjek penelitian terdiri atas empat validator ahli dan 30 siswa kelas VII sebagai subjek uji coba. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, angket respons guru dan siswa, serta tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Hasil penelitian menunjukkan modul memperoleh kategori sangat valid dengan rata-rata 94,7%, sangat praktis berdasarkan respons guru 93,33% dan siswa 85,58%, serta efektif dengan rata-rata posttest 71,67 dan ketuntasan belajar 66,67%. Implikasi penelitian menunjukkan bahwa Modul Ajar Interaktif berbasis Differentiated Instruction layak digunakan untuk mendukung pembelajaran matematika yang adaptif, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sesuai keberagaman kemampuan belajar.

Kata kunci: *Differentiated Instruction, Geometri, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Modul Ajar Interaktif*

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif peserta didik. Salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan pemecahan masalah, yaitu kemampuan memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, melaksanakan rencana, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan keterampilan prosedural, tetapi juga pemahaman konsep dan refleksi terhadap solusi yang dihasilkan. Namun, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih menunjukkan variasi yang signifikan (Amam, 2017:1). Menurut Unlu et al. (2017:94), matematika merupakan alat penting dalam memecahkan masalah sains maupun kehidupan sehari-hari serta membantu siswa berpikir kreatif dan kritis. Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar matematika adalah kurangnya pemahaman konsep matematika siswa (Sari et al., 2021:145).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, kreatif, cermat, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah. Sejalan dengan itu, *National Council of Teachers of Mathematics* menyatakan bahwa pemecahan masalah harus menjadi fokus utama pembelajaran matematika (Darma, Amalia, & Wahyudi, 2019:184). Akan tetapi, pembelajaran matematika di kelas masih cenderung menggunakan pendekatan seragam (*one size fits all*), sehingga belum mengakomodasi perbedaan kesiapan belajar siswa. Kondisi ini menyebabkan siswa berkemampuan tinggi kurang tertantang, sedangkan siswa berkemampuan rendah mengalami kesulitan dan ketertinggalan (Lupia, 2024:143).

Hasil wawancara dengan guru matematika MTs Mujahidin Pontianak menunjukkan bahwa kemampuan siswa kelas VII pada materi geometri masih relatif rendah, khususnya pada bangun datar segi empat seperti persegi dan persegi panjang. Siswa mengalami kesulitan menentukan rumus luas, keliling, panjang, dan lebar bangun. Analisis hasil pekerjaan siswa juga menunjukkan kelemahan pada tahapan pemecahan masalah Polya, terutama dalam memahami konsep, memilih strategi penyelesaian, melakukan operasi hitung, dan memeriksa kembali hasil jawaban.

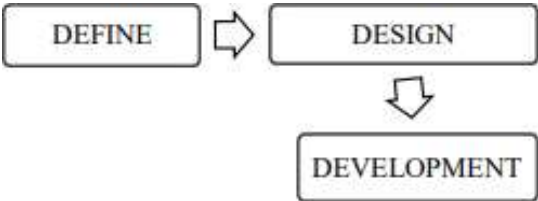
Kesulitan tersebut menunjukkan perlunya bahan ajar yang mampu mendukung keberagaman kemampuan siswa. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Differentiated Instruction*, yaitu pembelajaran yang menyesuaikan konten, proses, produk, dan lingkungan belajar berdasarkan kesiapan, minat, serta profil belajar siswa (Upa et al., 2024:145). Pendekatan ini dapat diimplementasikan melalui modul ajar interaktif yang mengintegrasikan teks, gambar, audio, video, animasi, dan latihan adaptif sesuai kebutuhan siswa. Menurut (Nurdiana et al., 2024:1823), modul yang disusun secara sistematis dapat memfasilitasi peserta didik belajar mandiri dan menyesuaikan pembelajaran dengan kemampuan masing-masing.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan (Lupia, 2024:12), diperoleh bahwa dengan menerapkan pembelajaran berdiferensiasi peserta didik mendapat respon yang positif dari peserta didik serta memiliki efek potensial yakni

dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik. Selanjutnya, Penelitian serupa telah dilakukan (Hidayah et al., 2024:1445) dalam mengembangkan modul ajar yang valid, praktis, dan efektif untuk peserta didik dan modul ajar dinyatakan sangat efektif karena dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Penelitian yang telah dilakukan (Rahmadani, 2023:115) menghasilkan bahwa modul ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria yang sangat valid dan sangat praktis sehingga modul ajar tersebut sudah dapat digunakan dan diterapkan dalam proses pembelajaran. Namun, penelitian sebelumnya belum banyak mengembangkan modul ajar interaktif berbasis *Differentiated Instruction* yang secara khusus dirancang untuk mengakomodasi keberagaman kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi geometri. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction* dalam materi geometri untuk mengakomodasi keberagaman kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII MTs Mujahidin Pontianak.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan produk berupa Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction* pada materi geometri untuk mengakomodasi keberagaman kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII MTs Mujahidin Pontianak. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Tahapan model pengembangan 3D dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model 3D

Table 1. Procedure for Developing Interactive Teaching Modules Based on the 3D Model

Tahap	Aktivitas Pengembangan	Luaran
Define	Mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika melalui analisis awal, karakteristik peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta perumusan tujuan pembelajaran pada materi geometri.	Profil kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, dan dasar pengembangan modul ajar interaktif.
Design	Merancang struktur modul ajar interaktif berbasis <i>Differentiated Instruction</i> , menyusun instrumen tes kemampuan pemecahan masalah, memilih media, menentukan format modul, serta membuat rancangan awal produk.	Draft awal modul ajar interaktif dan perangkat penelitian.

Develop	Mengembangkan modul ajar interaktif, melakukan validasi produk oleh ahli media dan ahli materi, merevisi produk berdasarkan saran validator,	Produk akhir modul ajar interaktif yang valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran matematika.
---------	--	--

Subjek penelitian terdiri atas subjek pengembangan dan subjek uji coba produk. Subjek pengembangan terdiri atas dua dosen Program Studi Pendidikan Matematika dan satu dosen Pendidikan Teknologi Informasi yang berperan sebagai validator ahli materi dan ahli media. Subjek uji coba produk adalah siswa kelas VII MTs Mujahidin Pontianak yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket, wawancara, lembar validasi, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Instrumen dan teknik pengumpulan data penelitian disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Data Collection Instruments and Techniques

Jenis Data	Instrumen	Responden	Tujuan
Analisis kebutuhan	Wawancara dan observasi	Guru dan siswa	Mengetahui kebutuhan pembelajaran
Validitas materi	Lembar validasi	Ahli materi	Menilai kelayakan isi materi
Validitas media	Lembar validasi	Ahli media	Menilai tampilan dan media
Validitas perangkat pembelajaran	Lembar validasi	Validitas	Menilai kelayakan perangkat pembelajaran
Kepraktisan produk	Angket respons	Guru dan siswa	Mengetahui kepraktisan media
Keefektifan produk	Soal posttest	Siswa	Mengetahui efektivitas modul

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction*.

Data kevalidan diperoleh melalui lembar validasi yang diisi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan skala Likert lima tingkat. Interpretasi tingkat kevalidan produk disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Product Validity Criteria

Persentase	Kategori	Keterangan
86%–100%	Sangat Valid	Tidak revisi
66%–85%	Valid	Tidak revisi
51%–65%	Cukup Valid	Sedikit revisi
36%–50%	Kurang Valid	Revisi
20%–35%	Sangat Kurang Valid	Revisi

Produk dinyatakan layak digunakan apabila mencapai kategori minimal “Valid”.

Selain validasi ahli, instrumen tes juga dianalisis menggunakan uji validitas empiris, indeks kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Validitas empiris dianalisis menggunakan korelasi *product moment*. Indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesulitan soal, sedangkan daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Reliabilitas instrumen dihitung untuk mengetahui konsistensi instrumen penelitian.

Data kepraktisan diperoleh melalui angket respons guru dan siswa terhadap penggunaan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction*. Interpretasi tingkat kepraktisan produk disajikan pada Tabel 4.

Table 4. Product Practicality Criteria

Persentase	Kategori	Keterangan
86%–100%	Sangat Praktis	Tidak revisi
66%–85%	Praktis	Tidak revisi
51%–65%	Cukup Praktis	Sedikit revisi
36%–50%	Kurang Praktis	Revisi
20%–35%	Sangat Kurang Praktis	Revisi

Produk dinyatakan praktis apabila mencapai kategori minimal “Praktis”.

Data keefektifan diperoleh melalui hasil posttest kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan modul ajar interaktif berbasis diferensiasi. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar siswa. Interpretasi tingkat keefektifan produk disajikan pada Tabel 5.

Table 5. Product effectiveness criteria

Persentase	Kategori
86%–100%	Sangat Efektif
66%–85%	Efektif
51%–65%	Cukup Efektif
36%–50%	Kurang Efektif
20%–35%	Sangat Kurang Efektif

Produk dinyatakan efektif apabila mencapai kategori minimal “Efektif”. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction* agar layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi geometri.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilandasi oleh grand theory konstruktivisme yang menyatakan bahwa peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar secara aktif. Dalam pembelajaran matematika, teori konstruktivisme menekankan bahwa

siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga membangun pemahaman konsep melalui aktivitas eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Selain itu, penelitian ini juga didukung oleh teori Differentiated Instruction yang dikemukakan oleh Tomlinson (2001), yaitu pendekatan pembelajaran yang menyesuaikan proses belajar berdasarkan kesiapan belajar, minat, dan profil belajar siswa. Penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam penelitian ini dilakukan melalui diferensiasi konten, proses, dan produk agar siswa dapat belajar sesuai kemampuan masing-masing. Pengembangan modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction juga didukung oleh teori pembelajaran interaktif yang menekankan pentingnya penggunaan media digital untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis Differentiated Instruction pada materi geometri dilakukan menggunakan model pengembangan 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D, yaitu tahap define, design, dan develop. Pada tahap define diperoleh informasi bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih beragam dan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep persegi dan persegi panjang, menentukan rumus, serta menyelesaikan soal kontekstual. Selain itu, guru belum pernah menggunakan modul ajar interaktif maupun pembelajaran berdiferensiasi secara khusus. Temuan tersebut menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang dapat mengakomodasi perbedaan kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika.

Hasil asesmen diagnostik menunjukkan bahwa kesiapan belajar siswa berada pada kategori yang beragam, yaitu 6 siswa kategori baik, 14 siswa kategori cukup baik, dan 10 siswa kategori kurang baik. Sementara itu, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga menunjukkan variasi kemampuan, yaitu 5 siswa kategori baik, 12 siswa kategori cukup baik, dan 13 siswa kategori kurang baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, menggunakan rumus yang tepat, serta menarik kesimpulan dari jawaban yang diperoleh. Temuan ini sejalan dengan teori Polya yang menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis memerlukan kemampuan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil jawaban secara sistematis.

Pengembangan modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan dan kesiapan belajar siswa. Modul disusun dalam bentuk flipbook interaktif menggunakan aplikasi Canva dan dilengkapi dengan materi, ilustrasi, contoh soal, LKPD, video pembelajaran, kuis interaktif, serta latihan soal berbasis langkah pemecahan masalah Polya. Penyajian materi dilakukan secara sistematis mulai dari pengenalan konsep persegi dan persegi panjang hingga penerapan konsep dalam penyelesaian masalah kontekstual. Modul juga dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik sehingga siswa lebih aktif dan termotivasi dalam pembelajaran matematika.

Penerapan Differentiated Instruction pada penelitian ini dilakukan melalui diferensiasi konten, proses, dan produk pembelajaran. Pada diferensiasi konten,

siswa dengan kesiapan belajar baik diberikan soal pengayaan dan HOTS, siswa kategori cukup baik difokuskan pada materi inti, sedangkan siswa kategori kurang baik memperoleh materi dasar yang dilengkapi scaffolding. Pada diferensiasi proses, siswa belajar melalui eksplorasi mandiri, eksplorasi terbimbing, dan bimbingan intensif sesuai tingkat kesiapan belajar. Adapun pada diferensiasi produk, siswa menghasilkan penyelesaian masalah sesuai kemampuan masing-masing, mulai dari penggunaan template jawaban hingga penyelesaian masalah lengkap disertai justifikasi dan generalisasi. Penerapan diferensiasi ini menunjukkan bahwa pembelajaran dapat menyesuaikan kebutuhan siswa sehingga setiap siswa memperoleh kesempatan belajar yang optimal.

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi. Validasi media memperoleh rata-rata persentase sebesar 97,94% dengan kategori sangat valid, sedangkan validasi materi memperoleh persentase sebesar 91,46% dengan kategori sangat valid. Secara keseluruhan, rata-rata validasi mencapai 94,7% sehingga modul dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul telah memenuhi aspek kelayakan media, isi materi, bahasa, penyajian, serta kesesuaian dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi. Temuan ini didukung oleh teori pengembangan bahan ajar yang menyatakan bahwa bahan ajar yang baik harus memenuhi aspek validitas isi, tampilan, keterbacaan, dan kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.

Selain validasi media dan materi, hasil validasi instrumen penelitian juga menunjukkan kategori sangat valid. Angket respon guru memperoleh persentase sebesar 91,33% dan angket respon siswa memperoleh persentase sebesar 95,33%. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian yang digunakan telah sesuai dengan indikator penelitian dan mudah dipahami oleh pengguna. Validator juga memberikan beberapa saran terkait penyederhanaan bahasa, perbaikan tampilan, serta penyesuaian gambar agar lebih menarik dan komunikatif bagi siswa kelas VII. Revisi yang dilakukan berdasarkan saran validator membantu meningkatkan kualitas modul dan instrumen penelitian sebelum diterapkan pada tahap uji coba lapangan.

Pada tahap developmental testing, pembelajaran menggunakan modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction menunjukkan hasil yang positif. Selama proses pembelajaran, siswa terlihat lebih aktif dalam berdiskusi, bekerja sama, serta menyelesaikan masalah matematis. Penggunaan modul interaktif membantu siswa memahami konsep geometri secara lebih konkret melalui ilustrasi visual, contoh soal, dan aktivitas interaktif yang tersedia dalam modul. Selain itu, pembelajaran berdiferensiasi membantu siswa belajar sesuai tingkat kesiapan dan kemampuan masing-masing sehingga siswa yang memiliki kemampuan rendah tetap memperoleh dukungan belajar melalui scaffolding dan bimbingan guru.

Hasil posttest menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menggunakan modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction. Rata-rata nilai posttest siswa mencapai 71,67 dengan nilai maksimum 93,7 dan nilai minimum 35,4. Selain itu, sebanyak 20 dari 30 siswa memperoleh nilai di atas KKM sehingga persentase indeks efektivitas mencapai

66,67% dengan kategori efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar interaktif mampu membantu siswa memahami konsep persegi dan persegi panjang serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis secara sistematis. Temuan ini didukung oleh teori pembelajaran konstruktivistik yang menyatakan bahwa pembelajaran aktif dan kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir siswa.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran berdiferensiasi dan media interaktif dapat meningkatkan hasil belajar serta kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Differentiated Instruction mampu mengakomodasi keberagaman kemampuan siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan berpusat pada peserta didik. Selain itu, penggunaan modul interaktif berbasis digital terbukti dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat teori dan temuan sebelumnya mengenai efektivitas pembelajaran berdiferensiasi berbantuan media interaktif.

Dari segi kepraktisan, hasil angket respon guru dan siswa menunjukkan bahwa modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction berada pada kategori sangat praktis. Angket respon guru memperoleh persentase sebesar 93,33% dan angket respon siswa sebesar 85,58%. Guru menilai bahwa modul mudah digunakan dalam pembelajaran dan membantu mengelola kelas dengan kemampuan siswa yang beragam. Sementara itu, siswa merasa bahwa modul memiliki tampilan menarik, mudah dipahami, serta membantu memahami materi dan menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis. Tingginya tingkat kepraktisan menunjukkan bahwa modul ajar interaktif dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran matematika di kelas VII MTs.

Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan modul ajar interaktif berbasis Differentiated Instruction yang dirancang khusus untuk mengakomodasi keberagaman kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi geometri. Modul ini tidak hanya memberikan materi pembelajaran, tetapi juga menyediakan aktivitas pembelajaran, latihan soal, LKPD, scaffolding, serta diferensiasi pembelajaran berdasarkan kesiapan belajar siswa. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih inovatif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi teoritis mengenai penerapan Differentiated Instruction dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis flipbook.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Modul Ajar Interaktif Berbasis Differentiated Instruction pada materi geometri dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas VII MTs Mujahidin Pontianak. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena pengembangan hanya dilakukan sampai tahap develop dan belum mencapai tahap disseminate. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penyebaran produk pada subjek dan sekolah yang lebih luas agar diperoleh hasil

yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat mengembangkan modul interaktif pada materi matematika lainnya dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran yang lebih inovatif agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara lebih optimal.

KESIMPULAN

Pengembangan Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction* pada materi geometri dilandasi oleh kebutuhan siswa terhadap bahan ajar yang mampu mengakomodasi keberagaman kesiapan belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Modul dikembangkan menggunakan model 3D yang meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. Produk dirancang dalam bentuk flipbook interaktif yang memuat materi, video pembelajaran, LKPD, latihan soal, serta aktivitas berbasis langkah pemecahan masalah Polya.

Modul yang dihasilkan memiliki karakteristik utama berupa penerapan diferensiasi konten, proses, dan produk sesuai kemampuan siswa. Penyajian materi dilengkapi ilustrasi visual, latihan interaktif, pengayaan, scaffolding, dan aktivitas diskusi yang membantu siswa memahami konsep persegi dan persegi panjang secara lebih sistematis. Penggunaan modul digital juga mendukung pembelajaran yang lebih menarik, aktif, dan berpusat pada siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul memenuhi kriteria sangat valid, sangat praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika. Kevalidan modul ditunjukkan melalui hasil validasi media dan materi dengan rata-rata persentase sebesar 94,7%. Kepraktisan modul terlihat dari respon positif guru dan siswa terhadap kemudahan penggunaan, tampilan, serta kebermanfaatan modul dalam pembelajaran. Keefektifan modul ditunjukkan melalui hasil posttest dengan persentase ketuntasan sebesar 66,67% serta peningkatan keaktifan dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis menggunakan tahapan Polya.

Dengan demikian, Modul Ajar Interaktif Berbasis *Differentiated Instruction* dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar pada pembelajaran geometri untuk membantu siswa belajar sesuai kemampuan dan kebutuhannya masing-masing. Modul ini juga dapat menjadi referensi bagi guru dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi serta dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi matematika lainnya.

REFERENSI

- Arikunto, S. (2018). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Amam, A. (2017). Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Teorema*, 2(1), 39. <https://doi.org/10.25157/v2i1.765>
- Darma, Yudi, Amalia, N., & Wahyudi, W. (2019). Pengembangan Pop Up Book Smp Berbasis Ideal Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Mipa Dan Teknologi Ii*, 1(1), 389–398.
- Eka Dkk. (2022). *Model Pembelajaran Efektif di Era Modern*.

- Hasibuan, M., Minarni, A., Amry, Z., Pendidikan, P., & Pascasarjana, M. (2022). Pengaruh Kemampuan Awal Matematis dan Model Pembelajaran (PjBL dan PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Disposisi Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(02), 2298–2317.
- Hendri, S., & Kenedi, A. K. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 8(2), 10–24. <https://doi.org/10.21067/jip.v8i2.2635>
- Hidayah, S., Suharti, P., & Daesusi, R. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Diferensiasi dan Investigation-Based Scientific Collaborative pada Topik Perubahan Lingkungan. *Jurnal Sains Dan Pembelajaran*, 14(1), 73–81. [http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/9467%0Ahttps://repository.um-surabaya.ac.id/9467/9/BAB IV - Shofi Hidayah-Watermark.pdf](http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/9467%0Ahttps://repository.um-surabaya.ac.id/9467/9/BAB%20IV%20-%20Shofi%20Hidayah-Watermark.pdf)
- Irma, Al., Putra, R. W. Y., & Netriwati. (2021). Mengupas Materi dan Bangun Datar SMP. In *Bab 1 Dan 2*.
- Kristiani, H., Susanti, E. I., Purnamasari, N., Purba, M., Saad, M. Y., & Anggaeni. (2021). *Model Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi*.
- Kurniawan. (2017). *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VII*.
- Latri, & A. J. (2020). *Geometri & Pembelajarannya*. [https://eprints.unm.ac.id/20725/1/Buku Geometri dan Pembelajarannya.pdf?utm_source=chatgpt.com](https://eprints.unm.ac.id/20725/1/Buku%20Geometri%20dan%20Pembelajarannya.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Lestari dan Yudhanegara. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika* (Refika Adi).
- Lupia. (2024). *Pengembangan Modul Eletronik (E-Modul) Berorientasi Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Kelas 7 Semester Ganjil Di Upt Smp N 1 Indralaya Utara* (Vol. 5, Number 1).
- Netriawati. (2016). Analisis Kemampuan Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah Matematis. *The Dictionary of Genomics, Transcriptomics and Proteomics*, 7(2), 1–1. <https://doi.org/10.1002/9783527678679.dg09689>
- Nurdiana, R., Novianti, M., Asmah, S. N., & Suriyana, S. (2024). Workshop Pembuatan Modul Ajar Berdiferensiasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(11), 2676–2679. <https://doi.org/10.59837/jpmbs.v1i11.581>
- Sari, D. R., Rijal, M., Muharram, W., Pendidikan, U., & Kampus, I. (2021). Soal Geometri Pada Asesmen Kompetensi Minimum-Numerasi Sekolah Dasar. *FONDATIA : Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 153–162.
- Sugiyono. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Cetakan ke).
- Suharsimi Arikunto. (2018). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Sumardi. (2020). *Teknik Penilaian dan Hasil Belajar*. Institusi Universitas Sebelas Maret.

- Sumartini, T. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 148–158. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.270>
- Upa, R., Patang, H., & Rosmiati, R. (2024). Peningkatan Kompetensi Guru dalam Penerapan Pembelajaran Diferensiasi Berbasis Digital Melalui Kegiatan Lesson Study. *To Maega : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(3), 624–633. <https://doi.org/10.35914/tomaega.v7i3.2905>
- Zulkarnain. (2019). *Konsep Dasar Materi Geometri* (Number Mi).