

Pengembangan dan Implementasi E-modul Berbasis Discovery learning Terhadap Penguasaan Konsep dan Minat Belajar Peserta Didik SMA

Mohamad Oca Setiawan¹, Nandang¹ , Mochammad Taufan¹ 

¹Universitas Wiralodra, Indonesia

Abstract: The rapid advancement of technology has driven the emergence of various innovations in learning media, particularly in mathematics, a subject often considered difficult for students to understand. This study aimed to develop a Discovery Learning-based e-module on dilation material and to examine its feasibility, practicality, and effectiveness in the learning process. The research employed a Research and Development (R&D) method using the 4D development model, which consists of the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The subjects of this study were 28 eleventh-grade students of SMA Negeri 2 Indramayu. Data were collected using post-tests, interviews, questionnaires, and observations. The validation results indicated that the developed e-module was feasible and practical to use. However, its effectiveness was not optimal due to several constraints, including limited instructional time, varying levels of student readiness, and insufficient supporting facilities.

Keywords: Conceptual understanding, Discovery learning, E-module, Learning interest.

Abstrak: Pesatnya perkembangan teknologi telah mendorong munculnya berbagai inovasi dalam media pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran matematika yang sering dianggap sulit dipahami oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis Discovery Learning pada materi dilatasi serta mengkaji kelayakan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam proses pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap Define, Design, Develop, dan Disseminate. Subjek penelitian ini adalah 28 peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Indramayu. Pengumpulan data dilakukan melalui tes akhir (post-test), wawancara, angket, dan observasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak dan praktis untuk digunakan. Namun demikian, tingkat keefektifannya belum optimal karena beberapa kendala, antara lain keterbatasan waktu pembelajaran, perbedaan tingkat kesiapan peserta didik, serta belum memadainya fasilitas pendukung pembelajaran.

Kata Kunci: Discovery learning, E-modul, Minat belajar, Pemahaman konsep.

Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran penting yang diajarkan secara berjenjang karena perannya tidak hanya berkaitan dengan perhitungan, tetapi juga dalam membentuk kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis peserta didik (Yoanita Ngina et al., 2023). Kemampuan-kemampuan tersebut sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21 yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi serta kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi dan informasi yang begitu cepat. Ariawan et al. (2022) menyatakan bahwa matematika berperan penting dalam kehidupan sehari-hari karena melatih berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah, sehingga pembelajaran matematika tidak hanya berfokus pada capaian

Corresponding author:

Mohamad Oca Setiawan, Universitas Wiralodra, Indonesia, Email: mohamadoca.setiawan@unwir.ac.id

Copyright © The Author(s). 2025 Open Access This is an open access article under the (CC BY-SA 4.0) license.

Received : 27-07-2025, Revised : 20-12-2025, Accepted : 27-12-2025. DOI: <https://doi.org/10.25217/numerical.v9i2.6463>

akademik, tetapi juga pada pengembangan kapasitas kognitif dan keterampilan hidup peserta didik.

Penguasaan konsep matematika merupakan aspek penting dalam pendidikan matematika karena menekankan pemahaman mendalam terhadap konsep dasar, bukan sekadar kemampuan melakukan operasi atau prosedur tertentu (Mega & Madani, 2023). Pemahaman konseptual yang kuat memungkinkan peserta didik memahami makna rumus serta menggunakannya secara tepat, sehingga mampu mengaitkan berbagai konsep dan menyelesaikan permasalahan matematika yang bersifat kompleks dan kontekstual (Ginanjari, 2019).

Transformasi geometri, khususnya dilatasi, merupakan materi matematika yang menuntut penguasaan konsep yang baik karena melibatkan perubahan ukuran bangun secara proporsional terhadap titik pusat tertentu tanpa mengubah bentuknya (Amaral & Hollebrands, 2023). Pemahaman dilatasi mengharuskan peserta didik mengintegrasikan konsep skala, koordinat, dan proporsi, namun sifat materi yang abstrak dan sulit dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari sering menyebabkan rendahnya motivasi belajar peserta didik (Maisaroh & Permatasari, 2024).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas XI SMA Negeri 2 Indramayu, diketahui bahwa lebih dari 70% peserta didik belum mencapai ketuntasan belajar pada materi dilatasi berdasarkan hasil evaluasi harian. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar dilatasi serta penerapannya dalam soal kontekstual, yang berdampak pada rendahnya kemampuan menyelesaikan soal. Temuan ini sejalan dengan pendapat Wasilah & Amelia (2023), yang menyatakan bahwa rendahnya pemahaman rumus dilatasi dan kesulitan menafsirkan soal merupakan permasalahan umum, yang semakin diperparah oleh rendahnya minat belajar peserta didik.

Kendala pembelajaran tidak hanya bersumber dari faktor internal peserta didik, tetapi juga dipengaruhi oleh keterbatasan media pembelajaran dan metode mengajar yang kurang interaktif. Pembelajaran yang masih didominasi ceramah menyebabkan peserta didik cenderung pasif dan kurang tertarik terhadap materi (Damayanti & Azhar, 2023). Hal tersebut sejalan menurut Wasi (2022) bahwa keterbatasan media pembelajaran membuat peserta didik kesulitan membayangkan objek geometri secara visual. Dengan demikian, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu memperkuat penguasaan konsep peserta didik. Strategi pembelajaran yang tepat sangat penting untuk meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai dilatasi. Menurut Heilporn et al. (2021) bahwa diperlukan strategi pembelajaran yang tepat untuk memperkuat penguasaan konsep dilatasi, karena pemahaman akan meningkat ketika peserta didik mengetahui penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Sebagai alternatif solusi, pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi seperti *e-modul* menjadi sangat relevan di era *digital* saat ini. *E-modul* adalah modul digital yang interaktif dan fleksibel, memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai waktu dan lokasi yang mereka tentukan sendiri (Hidayati et al., 2022). *E-modul* yang dikembangkan secara kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dapat membantu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep matematika secara signifikan (Susilawati & Andiyanto, 2021). Tidak hanya media, model pembelajaran yang digunakan juga memegang peranan penting. *Discovery learning* merupakan model yang mendorong peserta didik untuk aktif mengeksplorasi dan menemukan konsep secara mandiri (Dazrullisa & Mahdi, 2020). Model ini berdampak positif dalam memperkuat penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah karena peserta didik dilibatkan langsung dalam proses belajar (Ismail et al., 2020).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *discovery learning* berdampak positif terhadap penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik karena mendorong keterlibatan aktif dalam membangun pemahaman secara mandiri (Adinia & Simanjorang, 2024). Menurut Hanatan et al. (2023) menyatakan bahwa modul digital interaktif dengan pendekatan *discovery learning* mampu meningkatkan minat belajar melalui tampilan visual menarik, kemudahan akses, serta kegiatan pembelajaran yang eksploratif dan partisipatif. Meskipun demikian, *e-modul* yang dikembangkan pada penelitian terdahulu disesuaikan dengan konteks dan karakteristik peserta didik yang berbeda dengan kondisi di SMA Negeri 2 Indramayu. Berdasarkan Hasil analisis kebutuhan awal menunjukkan adanya kesenjangan antara media yang tersedia dengan kebutuhan guru dan peserta didik, terutama pada materi dilatasi yang membutuhkan visualisasi dan aktivitas eksploratif terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan *e-modul* berbasis *discovery learning* yang kontekstual sesuai karakteristik peserta didik, kebutuhan guru, dan kondisi pembelajaran, sehingga dapat mendukung pencapaian tujuan serta meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian pada pendahuluan, penelitian ini berfokus pada pengembangan *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi dilatasi sebagai sarana untuk mengukur penguasaan konsep dan minat belajar peserta didik. Penelitian ini bertujuan menghasilkan *e-modul* yang layak secara isi dan penyajian, praktis digunakan oleh guru, serta efektif terhadap pemahaman konsep pada materi transformasi geometri, khususnya dilatasi. Selain itu, *e-modul* yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi referensi inovatif bagi guru dan pengembang media pembelajaran dalam merancang pembelajaran yang interaktif, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik di era digital.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development/R&D*) yang mengadaptasi model pengembangan 4D, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Model 4D dipilih karena memiliki alur yang sederhana, sistematis, dan berfokus pada pengembangan produk pendidikan berdasarkan kebutuhan pengguna, serta banyak digunakan dalam penelitian pengembangan *e-modul* dan media pembelajaran matematika. Model ini dinilai sesuai dengan karakteristik penelitian yang berorientasi pada pengembangan dan pengujian kualitas produk pembelajaran.

Subjek penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa kelas yang dipilih telah mempelajari materi prasyarat transformasi geometri dan memiliki permasalahan berupa rendahnya penguasaan konsep dilatasi serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran interaktif. Berdasarkan pertimbangan tersebut, kelas XI-8 SMA Negeri 2 Indramayu yang berjumlah 28 peserta didik ditetapkan sebagai subjek penelitian.

Instrumen pengumpulan data terdiri dari instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal post-test yang mengukur penguasaan konsep dilatasi, mencakup pemahaman konsep dasar, penentuan faktor skala dan titik pusat, koordinat hasil dilatasi pada pusat $(0,0)$ dan (a,b) , serta penyelesaian masalah kontekstual. Soal post-test disusun berdasarkan indikator capaian pembelajaran dan telah divalidasi oleh ahli. Instrumen non-tes mencakup wawancara, angket, dan observasi; wawancara pada tahap *define* digunakan untuk menelusuri kondisi pembelajaran, kesulitan peserta didik, pemanfaatan media, serta kebutuhan guru. Angket digunakan untuk menilai kelayakan, kepraktisan, dan minat belajar peserta didik terhadap *e-modul* berbasis *discovery learning*, sedangkan

observasi dilakukan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dan keterlibatan peserta didik.

Pada tahap *define* dilakukan analisis kebutuhan melalui tes kemampuan awal kepada tiga peserta didik serta wawancara mendalam dengan peserta didik dan guru matematika untuk mengidentifikasi kesulitan belajar dan kebutuhan pengembangan e-modul. Tahap *design* difokuskan pada perancangan *e-modul* berdasarkan sintaks *discovery learning* yang meliputi *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan serta validasi instrumen penelitian oleh para ahli guna menjamin kesesuaian dan keakuratan instrumen.

Tahap *development* mencakup pengembangan *e-modul* sesuai rancangan yang telah disusun, kemudian dilakukan uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pedagogik. Selanjutnya, uji kepraktisan dilakukan melalui angket kepada peserta didik dan guru. Uji efektivitas *e-modul* ditinjau dari penguasaan konsep dan minat belajar peserta didik. Data penguasaan konsep dianalisis menggunakan hasil post-test yang terlebih dahulu diuji normalitasnya dengan uji Shapiro-Wilk. Apabila data berdistribusi normal, digunakan uji-t satu sampel, sedangkan jika tidak normal digunakan uji Chi-Square satu sampel. Analisis minat belajar dilakukan menggunakan uji proporsi berdasarkan hasil angket.

Tahap akhir, yaitu *Disseminate*, dilakukan dengan menyebarluaskan *e-modul* melalui situs web Program Studi Pendidikan Matematika agar dapat diakses dan dimanfaatkan secara lebih luas oleh guru, peserta didik, maupun pengembang media pembelajaran lainnya.

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap *define* dilakukan wawancara dengan tiga peserta didik dan satu guru matematika kelas XI SMA Negeri 2 Indramayu, serta tes kemampuan awal terhadap peserta didik tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa penguasaan konsep dilatasi masih rendah dan belum optimal, yang dipengaruhi oleh penerapan model *discovery learning* yang belum maksimal, keterbatasan media pembelajaran interaktif, serta waktu eksplorasi konsep yang terbatas. Temuan wawancara dan tes juga mengungkapkan kesulitan peserta didik dalam memahami hubungan antara titik pusat, faktor skala, dan perubahan koordinat pada sistem koordinat Kartesius, terutama pada dilatasi dengan pusat selain (0,0), sehingga peserta didik cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep secara menyeluruh. Temuan ini menegaskan perlunya pengembangan media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep dilatasi secara lebih mendalam, bermakna, dan kontekstual.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian Muqtafia & Bintoro (2024) yang menyatakan bahwa kolaborasi antara media pembelajaran dan model *discovery learning* mampu membantu peserta didik dalam memahami materi yang abstrak. Selain itu, Hidayatullah et al. (2020) juga menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* pada materi transformasi geometri secara signifikan meningkatkan ketuntasan belajar peserta didik. Oleh karena itu, pengembangan *e-modul* interaktif berbasis *discovery learning* menjadi solusi strategis dalam menjawab tantangan pembelajaran dilatasi.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap *define*, ditemukan berbagai permasalahan pembelajaran yang menuntut pengembangan media yang sesuai dengan kondisi peserta didik dan tujuan pembelajaran.

Tahap *design* dalam pengembangan *e-modul* dilatasi berbasis *discovery learning* meliputi beberapa langkah utama, yaitu penyusunan modul ajar yang dirancang secara sistematis sesuai kurikulum, pengembangan *e-modul* beserta petunjuk penggunaannya,

serta penyusunan instrumen penelitian yang mencakup aspek kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas. Instrumen yang telah disusun kemudian melalui proses uji validitas logis oleh para ahli untuk memastikan keabsahan dan kelayakannya sebelum digunakan pada tahap pengujian produk. Pada tahap ini, dilakukan uji validasi logis instrumen akan divalidasi oleh tiga dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Wiralodra.

Gambar 1. Validasi Instrumen



Gambar 1 menunjukkan proses validasi instrumen yang dilakukan oleh tiga orang pakar. Validasi tersebut mencakup penilaian terhadap instrumen kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas *e-modul*. Penilaian para pakar bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen yang dikembangkan dapat digunakan secara tepat dalam menilai kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas *e-modul*. Selanjutnya, data hasil validasi dianalisis menggunakan rumus Aiken untuk mengetahui tingkat validitas instrumen yang dikembangkan. Berikut hasilnya:

Tabel 1. Hasil Uji Validasi Logis Intrumen

Kategori	Jumlah Butir	Jumlah Validator	Nilai V	Nilai V Target	Kesimpulan
Instrumen angket uji Kelayakan	10	3	0,92	0,79	Valid
Instrumen angket uji Kepraktisan (respons Peserta didik dan Observasi Guru)	10	3	0,97	0,79	Valid
Instrumen angket Uji Efektivitas (<i>Post-test</i>)	10	3	0,93	0,79	Valid
Instrumen angket Uji Efektivitas (Angket Minat)	10	3	0,98	0,79	Valid

Tabel 1 menyajikan hasil uji validitas logis terhadap empat jenis instrumen penelitian, yaitu angket uji kelayakan, angket uji kepraktisan (respon peserta didik dan observasi guru), angket uji efektivitas berupa *post-test*, serta angket uji efektivitas berupa angket minat belajar. Setiap instrumen terdiri atas 10 butir pernyataan yang dinilai oleh tiga orang validator. Hasil perhitungan Aiken's V menunjukkan nilai berturut-turut sebesar 0,92; 0,97; 0,93; dan 0,98. Seluruh nilai tersebut melampaui nilai V minimum yang ditetapkan, yaitu 0,79. Dengan demikian, seluruh instrumen dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian.

Tingginya nilai Aiken's V menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat baik. Hal ini mendukung kualitas pengembangan *e-modul* berbasis *discovery learning* yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmani & Hikmawan (2025) menyatakan bahwa penggunaan modul *elektronik* yang interaktif mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi belajar peserta didik secara signifikan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa *e-modul* yang

dirancang dengan pendekatan *discovery learning* dapat meningkatkan penguasaan konsep karena mendorong eksplorasi mandiri peserta didik terhadap materi.

Setelah instrumen *e-modul* divalidasi logis, tahap *Development* dilanjutkan dengan pelaksanaan uji kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas terhadap *e-modul* berbasis *discovery learning* yang dikembangkan. Uji kelayakan dilakukan oleh tiga orang ahli, yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli pedagogik, yang menilai aspek tampilan, kesesuaian materi, serta pendekatan pembelajaran. Data hasil penilaian kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji kecocokan (*Chi-Squared*) untuk menentukan tingkat kelayakan *e-modul* berdasarkan instrumen yang telah tervalidasi.



Gambar 2. Design E-modul sebelum dan Sesudah Revisi

Gambar 2 merupakan desain cover *e-modul* sebelum direvisi (bagian kiri), sedangkan di sebelah kanan menunjukkan hasil revisi *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi dilatasi. Revisi ini dilakukan sebagai tindak lanjut dari proses validasi, khususnya oleh ahli media. Beberapa bagian *e-modul* diperbaiki berdasarkan masukan yang diberikan, guna meningkatkan kualitas tampilan dan keterbacaan *e-modul*.

Tabel 2. Hasil Uji Kelayakan Chi-Squared

Aspek	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan
Kelayakan E-modul berbasis <i>discovery learning</i>	71,275	9,488	$\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$	E-modul berbasis <i>discovery learning</i> layak digunakan

Berdasarkan tabel 2, analisis uji Chi-Square menunjukkan nilai χ^2 hitung sebesar 71,275 lebih besar daripada χ^2 tabel 9,488 pada taraf signifikansi 5%, sehingga hipotesis alternatif diterima. Hasil ini menegaskan bahwa *e-modul* berbasis *discovery learning* memenuhi kriteria kelayakan dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kelayakan tersebut mencakup aspek materi, media, dan pedagogik. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Saumi et al. (2022) yang menyatakan bahwa *e-modul* berbasis teknologi dinilai layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Ulya et al. (2025) menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran matematika secara optimal melalui integrasi teknologi dan pendekatan *discovery learning*.

Setelah *e-modul* berbasis *discovery learning* dinyatakan layak, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kepraktisan. Uji kepraktisan ini dilaksanakan di kelas XI-8 yang sebelumnya telah mempelajari materi dilatasi. Data kepraktisan diperoleh melalui dua instrumen, yaitu lembar respons peserta didik dan lembar observasi guru selama proses pembelajaran menggunakan *e-modul*.



Gambar 3. Hasil Uji Kepraktisan Menggunakan *E-modul Berbasis Discovery learning*

Gambar 3 memperlihatkan pelaksanaan kegiatan uji kepraktisan terhadap e-modul berbasis *Discovery Learning* pada materi dilatasi. Kegiatan ini dilaksanakan selama dua jam pelajaran di kelas XI-8 SMA Negeri 2 Indramayu dan melibatkan 28 peserta didik sebagai subjek penelitian. Selama kegiatan berlangsung, peserta didik menggunakan *e-modul* berbasis *discovery learning* dalam proses pembelajaran, sementara guru melakukan observasi untuk menilai penyampaian materi melalui *e-modul* tersebut. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai tingkat kepraktisan *e-modul* berbasis *discovery learning*.

Tabel 3. Hasil Uji Proporsi Kepraktisan

Responden	Kategori Skor Angket (4-5)	Presentase
Respons Peserta Didik	285 respon	77%
Observasi Guru	34 respon	100%

Tabel 3 menunjukkan hasil uji proporsi kepraktisan *e-modul* berbasis *discovery learning* yang diperoleh dari respon peserta didik dan guru. Hasil angket peserta didik menunjukkan sebanyak 285 respon berada pada kategori skor tinggi (skor 4–5), yang setara dengan 73% dari total tanggapan. Sementara itu, hasil observasi guru menunjukkan seluruh 34 respon berada pada kategori skor tinggi dengan persentase 100%.

Persentase penilaian pada kategori praktis dan sangat praktis dari kedua responden tersebut telah melampaui ambang batas KKTP yang ditetapkan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berbasis *discovery learning* dinyatakan praktis digunakan dalam pembelajaran materi dilatasi. Temuan ini menunjukkan bahwa *e-modul* mudah digunakan, efisien, serta mendukung pembelajaran mandiri peserta didik. Dukungan terhadap hasil ini juga ditunjukkan oleh penelitian Sinurat & Firdaus (2024) yang menyatakan bahwa *e-modul* kontekstual sangat praktis digunakan dalam pembelajaran matematika SMA, serta Harid et al. (2024) yang menambahkan bahwa *e-modul* berbasis *discovery learning* berbantuan *Sigil software* terbukti memudahkan kegiatan pembelajaran secara nyata.

Setelah *e-modul* dinyatakan layak dan praktis maka selanjutnya akan dilakukan uji efektivitas, diperoleh berdasarkan hasil post test dan angket minat peserta didik setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi dilatasi, yang bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep serta minat peserta didik. Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk menganalisis hasil *posttest* guna menentukan apakah data berdistribusi normal. Jika distribusi data normal, maka digunakan uji-t,

sedangkan jika tidak, digunakan uji chi square satu sampel. Sementara itu, angket minat peserta didik akan dianalisis menggunakan uji proporsi minat.



Gambar 4. Implementasi *E-modul* Berbasis *Discovery learning*

Gambar 4 memperlihatkan uji efektivitas menggunakan *E-modul* berbasis *discovery learning* pada materi dilatasi, yang dilaksanakan di kelas XI-8 Sma Negeri 2 Indramayu. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui bahwa *E-modul* tersebut berpengaruh terhadap penguasaan konsep dan minat belajar peserta didik setelah proses pembelajaran. Hasil dari posttest dan angket kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk

Variabel	Statistik	df	Sig.(p-value)	Kesimpulan
Penguasaan Konsep Dilatasi	0,816	28	0,000	Data berdistribusi tidak normal

Tabel 4 menunjukkan hasil uji normalitas Shapiro–Wilk pada variabel penguasaan konsep dilatasi dengan nilai statistik 0,816, $df = 28$, dan signifikansi 0,000, sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal karena $p\text{-value} < 0,05$. Oleh karena itu, analisis lanjutan menggunakan uji Chi-Square satu sampel untuk menguji apakah median skor post-test peserta didik berbeda secara signifikan dari nilai acuan atau Kriteria Ketuntasan Minimal (KKTP).

Tabel 5. Uji Chi Square Satu Sampel

Variabel yang diuji	Sig	df	KKTP	Kesimpulan
Penguasaan Konsep	0,054	28	76	Terdapat perbedaan yang signifikan; <i>e-modul</i> berbasis <i>discovery learning</i> tidak efektif

Berdasarkan **tabel 5**, hasil uji Chi-Square satu sampel menunjukkan nilai Asymp Sig sebesar 0,054 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga hipotesis nol (H_0) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar peserta didik dan kriteria ketuntasan yang ditetapkan, sehingga *e-modul* yang dikembangkan belum efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dilatasi.

Tabel 6. Hasil Uji Proporsi Minat

Variabel	Proporsi	Z hitung	Z tabel ($\alpha = 0,05$)	Kesimpulan
Minat Peserta didik	44%	-0,59	1,96	<i>E-modul</i> berbasis <i>discovery learning</i> tidak efektif terhadap minat peserta didik

Berdasarkan **tabel 6**, hasil uji proporsi menunjukkan bahwa hanya 44% respons peserta didik berada pada kategori minat tinggi, dengan nilai Z hitung sebesar $-0,59$ yang lebih kecil dari Z tabel 1,96, sehingga *e-modul* berbasis *discovery learning* dinyatakan

belum efektif dalam meningkatkan minat belajar karena belum memenuhi batas minimal yang ditetapkan. Hasil uji efektivitas juga menunjukkan bahwa *e-modul* belum efektif terhadap penguasaan konsep dan minat belajar peserta didik, yang dipengaruhi oleh keterbatasan waktu pembelajaran, rendahnya kesiapan belajar peserta didik, serta minimnya sarana pendukung seperti proyektor.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Waruwu et al (2024) yang menyatakan bahwa kelelahan belajar dapat menurunkan efektivitas pembelajaran. Luluk Indah (2024) juga menegaskan bahwa *discovery learning* membutuhkan alokasi waktu yang cukup agar setiap tahapannya dapat dijalankan secara menyeluruh. Selain itu, Juniasari et al. (2025) menunjukkan bahwa kesiapan belajar yang rendah dapat menghambat keberhasilan pembelajaran mandiri berbasis modul, dan Husni et al. (2024) menambahkan bahwa keterbatasan sarana prasarana turut memengaruhi motivasi belajar peserta didik.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi dilatasi telah memenuhi kriteria kelayakan dan kepraktisan sebagai media pembelajaran matematika. Validasi ahli menegaskan bahwa *e-modul* memiliki kualitas yang baik dari aspek materi, desain, dan pendekatan pedagogis, serta didukung oleh respons positif guru dan peserta didik terkait kemudahan penggunaan dan dukungannya terhadap pembelajaran mandiri. Temuan ini mengindikasikan bahwa *e-modul* memiliki potensi kuat sebagai media pembelajaran inovatif dalam konteks pembelajaran transformasi geometri.

Namun demikian, *e-modul* belum terbukti efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan minat belajar peserta didik. Hal ini menegaskan bahwa kualitas media saja tidak cukup untuk menjamin keberhasilan pembelajaran tanpa kesiapan peserta didik, dukungan sarana prasarana, serta kondisi implementasi yang optimal. Oleh karena itu, penerapan *e-modul* berbasis *discovery learning* memerlukan perencanaan yang lebih matang dan dukungan sistem pembelajaran yang komprehensif agar potensi pedagogisnya dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan mendukung pelaksanaan penelitian ini, baik secara akademik maupun teknis.

Kontribusi Penulis

Seluruh penulis berkontribusi secara aktif dan setara dalam perencanaan, pelaksanaan penelitian, analisis data, serta penulisan dan penyempurnaan naskah.

Daftar Pustaka

- Adinia, A. F., & Simanjorang, M. M. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2). <https://doi.org/10.33087/phi.v8i2.384>
- Amaral, R. B., & Hollebrands, K. (2023). An Analysis of Similarity Concept Presented in Textbooks in Brazil and the United State. *Educaco Matematica Pesquisa*, 25(2), 356–393. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i2p356-393>
- Ariawan, R., Utami, R., Herlina, S., & Istikomah, E. (2022). Pengembangan Modul Ajar dengan Model Problem Based Learning Berorientasi Kemampuan Pemecahan

- Masalah. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 71-82. <https://doi.org/10.30656/gauss.v5i1.3930>
- Damayanti, R. P., & Azhar, E. (2023). Pengembangan E-modul Materi Geometri Menggunakan Flip Pdf Corporate Edition Berbantu Aplikasi Geogebra. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 233-244. <https://doi.org/10.24127/emteka.v4i2.3999>
- Dazrullisa, & Mahdi, T. C. (2020). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dengan Menggunakan Geometric Sketcpad. *Numeracy*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.995>
- Ginanjari, A. Y. (2019). Pentingnya Penguasaan Konsep Matematika Dalam Pemecahan Masalah Matematika di SD. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 121-129. <https://doi.org/10.52434/jp.v13i1.822>
- Hanatan, R. B., Yuniastuti, E., & Prayitno, B. A. (2023). Developing Interactive Digital Modules on Discovery Learning to Improve Students Learning Interest. *Jurnal Teknodik*, 81-98. <https://doi.org/10.32550/teknodik.vi.862>
- Harid, R. O., Rahmi, D., Kurniati, A., & Yuniati, S. (2024). E-Modul Sigil Software Berbasis Discovery Learning: Bentuk Pengembangan dalam Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis. *Suska Journal of Mathematics Education*, 10(2). <https://doi.org/10.24014/sjme.v10i2.25793>
- Heilporn, G., Lakhali, S., & Belisle, M. (2021). An examination of teachers' strategies to foster student engagement in blended learning in higher education. *Int J Educ Technol High Educ*, 18(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00260-3>
- Hidayati, A., Tamrin, M., Arlina, Y., & Ade Sri, M. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Nilai-Nilai Pendidikan Multikultural di Sekolah Dasar Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), 409-427. [https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7\(2\).10851](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(2).10851)
- Hidayatullah, A. M., Satiti, W. S., & Chotimah, C. (2020). Discovery Learning Pada Materi Transformasi Geometri. *JoEMS*, 3(3), 21-24. <https://ojs.unwaha.ac.id/index.php/joems/article/view/298>
- Husni, R., Saputri, E. J., Khasanah, N., & Hariati, W. (2024). Analisis Sarana dan Prasarana terhadap Minat Belajar Siswa di MTsN 6 Padang Pariaman. *Al-Marsus : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(1), 1-11. <https://doi.org/10.30983/al-marsus.v2i1.7592>
- Ismail, H. H., Salasi, R., Yani, B., & Ismail, I. (2020). Peningkatan Pemahaman Siswa Pada Materi Transformasi dengan Menggunakan Discovery Learning (Studi Kasus: SMPN 2 Banda Aceh). *Jurnal Pencerahan*, 14(2), 121-132.
- Juniasari, N., Fahrudin, F. A., & Nasrullah, A. (2025). Pengaruh Kesiapan Belajar Dan Prokrastinasi Akademik Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, 11(1), 112-121. <https://doi.org/10.36987/jpms.v11i1.7475>
- Luluk Indah, N. (2024). Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Operasi Bilangan Kelas 4 Sd. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 382-399. <https://doi.org/10.51878/science.v4i4.3497>
- Maisaroh, D., & Permatasari, D. (2024). LKPD Tenun Troso : Apakah Mampu Memfasilitasi Pemahaman Konsep Transformasi Geometri. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 1-15. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v5i1.4301>

- Mega, A. M. P., & Madani, F. (2023). Analisis Assesmen Autentik Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 778–788. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5659>
- Muqtafia, K., & Bintoro, H. S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Desmos terhadap Kemampuan Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1684>
- Rahmani, Z., & Hikmawan, R. (2025). Pengembangan Media Buku Saku Pada Mata Pelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 1 Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 743–756. <https://doi.org/10.58230/27454312.2000>
- Saumi, F., Muliani, F., & Amalia, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Augmented Reality Dengan Model Guided Discovery Learning Pada Materi Vektor. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>
- Sinurat, H. B., & Firdaus, M. (2024). Pengembangan e-modul Kontekstual Dengan Flip PDF Untuk Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *J-CEKI : Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(6), 7113–7122. <https://doi.org/10.56799/jceki.v3i6.5629>
- Susilawati, W. O., & Andiyanto. (2021). Pengembangan E-modul Pembelajaran Perkembangan Sosial Aud Berbasis Karakter Menggunakan Software Flipbook Maker. *Inspiratif Pendidikan*, 10(2), 1–18. <https://doi.org/10.24252/ip.v10i2.23519>
- Ulya, V. H., Sudiarta, I. G. P., & Suparta, I. N. (2025). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berpendekatan Discovery Learning Berbasis Ai (Artificial Intelligence) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 4(2), 341–354. <https://doi.org/10.58917/ijme.v4i2.320>
- Waruwu, R. A., Telaumbanua, Y. N., Zega, Y., & Mendrofa, R. N. (2024). Pengaruh Learning Load Matematika terhadap Tingkat Burnout pada Siswa Menengah Atas. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(10), 11248–11256. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i10.5940>
- Wasi, K. (2022). Pengembangan Media Matematika Interaktif Berbantuan Software Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 2(1), 163–173. <https://doi.org/10.32670/ht.v1i12.2512>
- Wasilah, I., & Amelia, M. (2023). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Di Kelas Xi Mipa Sman 1 Kecamatan Kapur Ix. *Jurnal Inspirasi Pendidikan (ALFIHRIS)*, 1(1), 177–189. <https://doi.org/10.59246/alfihris.v1i1.130>
- Yoanita Ngina, M., Bhoke, W., & Editha Bela, M. (2023). Pengembangan Modul Ajar Matematika Dengan Pendekatan Learning Cycle 7e Berbasis Etnomatika Ngada Pada Materi Aritmatika Sosial Siswa Kelas Vii SMP. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(1), 811–820. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i1.1022>