

Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Contextual Teaching Learning Berbantuan Geogebra pada Materi Segitiga dan Segiempat

Vera Juliani Putri¹, Noviarni²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif kasim Riau

¹putriverajuliani@gmail.com, ²noviarni@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat serta mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan efektivitasnya terhadap hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ASSURE. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Pekanbaru tahun ajaran 2025/2026. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi dan ahli teknologi pendidikan, angket respons siswa, serta tes hasil belajar. Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 83,86% dan validasi ahli teknologi pendidikan sebesar 87,58%, keduanya termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil uji praktikalitas pada kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 88,23% dan kelompok terbatas sebesar 88,75%, keduanya termasuk dalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh t-hitung (8,2566) lebih besar dari t-tabel (1,6698) pada taraf signifikansi 5%, dengan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen (79,04) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (51,69), menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan. Dengan demikian, e-modul berbasis pendekatan CTL berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa, serta dapat dijadikan alternatif bahan ajar inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah.

Kata Kunci: E-modul; Contextual Teaching and Learning; GeoGebra; Hasil Belajar; Segitiga dan Segiempat

ABSTRACT

This study aims to develop an e-module based on the Contextual Teaching and Learning (CTL) approach, supported by GeoGebra, on the topics of triangles and quadrilaterals, and to determine its validity, practicality, and effectiveness in terms of student learning outcomes. The research design employed is Research and Development (R&D) using the ASSURE development model. The research subjects were seventh-grade students at State Junior High School 2 Pekanbaru during the 2025/2026 academic year. Research instruments included validation sheets for subject matter experts and educational technology experts, a student response questionnaire, and a learning outcome test. The results of the subject matter expert validation yielded a percentage of 83.86%, and the educational technology expert validation yielded 87.58%; both fall into the "highly valid" category. The results of the practicality test on the small group yielded a percentage of 88.23%, and on the limited group, 88.75%; both fall into the "highly practical" category. Based on the data analysis results, the calculated t-value (8.2566) was greater than the critical t-value (1.6698) at a 5% significance level, with the average learning outcome of the experimental class (79.04) being higher than that of the control class (51.69), indicating a significant difference in learning outcomes. Thus, the CTL-based e-module supported by GeoGebra on the topics of triangles and quadrilaterals is deemed valid, practical, and effective for improving student learning outcomes, and can serve as an innovative teaching material alternative in mathematics education at the secondary school level.

Keywords: E-module; Contextual Teaching and Learning; GeoGebra; Learning Outcomes; Triangles and Quadrilaterals

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan. Matematika tidak hanya berkaitan dengan rumus dan perhitungan, tetapi juga melatih kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, serta kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Oktriani et al., 2023). Keberhasilan pembelajaran matematika dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam memahami konsep serta menerapkannya pada berbagai situasi. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara bermakna agar mampu meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik, baik pada aspek kognitif maupun afektif (Lidia et al., 2021).

Salah satu materi penting dalam pembelajaran matematika adalah segitiga dan segiempat yang merupakan bagian dari kajian geometri (Damayanti et al., 2025). Materi ini berkaitan dengan kemampuan visualisasi dan banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, materi segitiga dan segiempat masih dianggap sulit oleh peserta didik karena sifatnya yang abstrak sehingga membutuhkan kemampuan visualisasi yang baik untuk memahami konsep dan hubungan antar bangun. Kesulitan tersebut diperparah oleh proses pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional, dimana guru lebih berperan sebagai pusat informasi sedangkan peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran (Pohan, 2023). Selain itu, kurangnya penggunaan media pembelajaran menyebabkan matematika dianggap sulit dan membosankan oleh peserta didik (Hidayati et al., n.d.). Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar merupakan materi pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Apriati & Mulawarman, 2021). Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah e-modul. E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang memanfaatkan unsur multimedia seperti teks, gambar, animasi, audio, dan fitur interaktif sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik (Simbolon & Nurjannah, 2024). Selain itu, e-modul dapat digunakan secara fleksibel untuk mendukung pembelajaran mandiri dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik (Amrilizia et al., 2022). Penggunaan e-modul akan lebih optimal apabila dipadukan dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL), karena pendekatan ini membantu peserta didik memahami materi melalui keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Rosmery et al., 2025).

Pemanfaatan teknologi juga diperlukan untuk mendukung pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika yang dapat membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep abstrak pada materi geometri, aljabar, dan kalkulus (Rahmah & Yahfizham, 2024). Penelitian (Handayani & Sulisworo, 2021) menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik pada pembelajaran berbantuan GeoGebra dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, penelitian (Nuratifah et al., 2024; Wardanif & Musdi, 2025) menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra mampu meningkatkan prestasi belajar matematika peserta didik. Perangkat lunak ini dipilih karena mampu mendukung visualisasi konsep matematika secara dinamis dan interaktif melalui fitur geometri, animasi, serta manipulasi objek matematika yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penggunaan e-modul, pendekatan CTL, dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Penelitian (Amrilizia et al., 2022) menunjukkan bahwa e-modul mampu meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar peserta didik. Penelitian (Rosmery et al., 2025) menunjukkan bahwa pendekatan CTL dapat

menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna melalui keterkaitan materi dengan kehidupan nyata. Sementara itu, penelitian (Nuratifah et al., 2024) menunjukkan bahwa GeoGebra efektif digunakan untuk membantu visualisasi konsep matematika abstrak. Namun, penelitian tersebut umumnya hanya berfokus pada salah satu aspek pembelajaran dan belum banyak mengintegrasikan e-modul, pendekatan CTL, dan GeoGebra secara bersamaan, khususnya pada materi segitiga dan segiempat. Selain itu, penelitian terdahulu masih terbatas pada pengembangan bahan ajar yang mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui visualisasi konsep dan pembelajaran kontekstual.

Berdasarkan uraian sebelumnya, pengembangan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat. Untuk mengatasi keterbatasan penelitian terdahulu, e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini dikonversikan ke dalam bentuk *flipbook* menggunakan platform *Heyzine* sehingga dapat diakses secara lebih interaktif, fleksibel, dan menarik melalui berbagai perangkat digital. E-modul yang dikembangkan diharapkan mampu membantu peserta didik memahami konsep segitiga dan segiempat secara lebih konkret melalui visualisasi interaktif serta keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari. Pengembangan ini berfokus pada penciptaan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat yang teruji valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D) dengan model pengembangan ASSURE yang terdiri dari enam tahapan, yaitu *analyze learners*, *state objectives*, *select methods*, *media and materials*, *utilize media and materials*, *require learner participation*, dan *evaluate and revise* (Putro & Huda, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat. Lokasi penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Pekanbaru. Subjek penelitian terdiri dari 26 siswa kelas VIII untuk uji coba kelompok kecil, dan 32 siswa untuk uji coba kelompok terbatas.

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket dan tes. Angket digunakan untuk mengumpulkan data terkait penilaian aspek validasi media, validasi materi, dan respons peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah posttest. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli teknologi pendidikan, lembar respons peserta didik, serta lembar tes hasil belajar. Sesuai dengan tujuan penelitian, analisis data difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu uji kevalidan, uji kepraktisan, dan uji keefektifan e-modul yang dikembangkan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif digunakan sebagai dasar perbaikan produk berdasarkan saran dan masukan validator, sedangkan data kuantitatif digunakan untuk menentukan tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas e-modul. Uji kevalidan dilakukan menggunakan data dari lembar validasi untuk mengetahui kesesuaian e-modul yang dikembangkan, baik dari aspek materi maupun desain pembelajaran (Nuryadi, 2017).

Kriteria validasi yang digunakan dalam pengembangan e-modul berbasis pendekatan CTL sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Data Lembar Ahli

No	Tingkat Kevalidan	Kriteria
1	$V > 0,80$	Sangat Valid
2	$0,40 < V \leq 0,80$	Sedang/Valid
3	$V \leq 0,40$	Kurang Valid

Jika hasil kriteria kevalidan sudah menunjukkan minimal $0,40 < V \leq 0,80$ maka e-modul dapat diujicobakan.

Uji kepraktisan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari lembar angket respons peserta didik terhadap penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran. Kriteria kepraktisan yang digunakan dalam pengembangan e-modul berbasis pendekatan CTL sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Data Penilaian Angket Respon

No	Persentase Keidealannya(%)	Kriteria
1	$80 \leq V \leq 100$	Sangat Praktis
2	$60 \leq V < 80$	Praktis
3	$40 \leq V < 60$	Cukup Praktis
4	$20 \leq V < 40$	Kurang Praktis
5	$0 \leq V < 20$	Tidak Praktis

E-modul dikatakan praktis jika menunjukkan minimal tingkat pencapaian dengan kriteria cukup praktis yaitu $40\% \leq V < 60\%$.

Efektivitas e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat diukur berdasarkan perbedaan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang dianalisis berasal dari hasil posttest yang diberikan kepada kedua kelas. Sebelum dilakukan uji efektivitas, data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji Chi-Kuadrat untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Jika salah satu data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan asumsi *Central Limit Theorem* atau uji Mann Whitney U.

Selanjutnya, data diuji homogenitas untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok memiliki kesamaan. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F dengan kriteria data homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Setelah data memenuhi syarat normalitas dan homogenitas, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka digunakan uji-t' (*separated variance*). Keputusan pengujian hipotesis ditentukan berdasarkan perbandingan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} . Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak, sedangkan jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Uji hipotesis penelitian yang digunakan adalah:

H_0 =E-modul berbasis pendekatan CTL berbantuan GeoGebra tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik

H_a =E-modul berbasis pendekatan CTL berbantuan GeoGebra efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal dalam pengembangan produk ini adalah menganalisis karakteristik siswa meliputi kemampuan awal materi bangun datar, kemampuan awal menggunakan komputer, dan gaya belajar. Data karakteristik siswa dapat diketahui melalui kegiatan wawancara secara langsung kepada guru matematika di SMP Negeri 2 Pekanbaru. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran masih kurang bervariasi dan belum optimal memanfaatkan teknologi pembelajaran. Selain itu, peserta didik mengalami kesulitan memahami materi segitiga dan segiempat karena materi disajikan secara abstrak. Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi tersebut juga menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar yang lebih interaktif dan mampu membantu mereka belajar secara mandiri.

Dikarenakan di SMP Negeri 2 Pekanbaru peserta didik diperbolehkan membawa dan menggunakan *smartphone* dalam mendukung proses pembelajaran, peneliti mengembangkan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat yang dapat diakses melalui *smartphone*. Dengan demikian, peserta didik dapat menggunakan e-modul secara lebih fleksibel baik di dalam maupun di luar kelas sehingga mendukung pembelajaran mandiri dan interaktif serta diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi segitiga dan segiempat.

Tahap kedua yaitu merumuskan tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran dilakukan dengan menyusun tujuan pembelajaran dan struktur isi e-modul berdasarkan Kurikulum Merdeka yang dipadukan dengan pembelajaran berbasis *deep learning*. Materi yang dikembangkan meliputi jenis, sifat-sifat, keliling dan luas segitiga dan jenis, sifat, keliling serta luas segiempat (persegi panjang, persegi, jajar genjang, trapesium, belah ketupat dan layang-layang). Penyusunan tujuan pembelajaran dilakukan agar e-modul memiliki arah pembelajaran yang jelas dan sesuai dengan capaian pembelajaran fase D pada jenjang SMP.

Tahap ketiga yaitu memilih strategi, teknologi, media dilakukan dengan menentukan pendekatan pembelajaran, media, serta perangkat pendukung yang digunakan dalam pengembangan e-modul. Pemilihan komponen tersebut disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya agar dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih mudah dan bermakna. Strategi pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) karena mampu mendorong peserta didik untuk aktif menemukan konsep melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Teknologi dan media yang digunakan dalam pengembangan e-modul ini adalah GeoGebra dan platform *Heyzine Flipbook*. GeoGebra digunakan untuk membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep geometri seperti bentuk, sudut, dan hubungan antar bangun datar secara interaktif dan dinamis sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih konkret. Sementara itu, Heyzine Flipbook digunakan sebagai media penyajian e-modul agar dapat diakses dengan mudah melalui laptop maupun *smartphone* tanpa harus menggunakan akun khusus. Pada tahap ini juga dilakukan pengembangan produk awal e-modul yang selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli teknologi pendidikan. Hasil perhitungannya dirangkum dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Validasi Media Pembelajaran

No.	Validator	Nilai Kevalidan	Kriteria
1.	Ahli materi pembelajaran	0,8386	Sangat Valid
2.	Ahli teknologi pendidikan	0,8758	Sangat Valid
Rata-rata		0,8572	Sangat Valid

Tabel 3 menunjukkan hasil validasi e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra oleh ahli materi pembelajaran memperoleh nilai kevalidan sebesar 0,8386 dengan kriteria sangat valid, sedangkan ahli teknologi pendidikan memperoleh nilai sebesar 0,8758 dengan kriteria sangat valid. Secara keseluruhan, rata-rata nilai kevalidan e-modul sebesar 0,8572 dengan kategori sangat valid. Terdapat beberapa revisi berdasarkan saran validator, setelah dilakukan perbaikan e-modul dinyatakan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Pada penelitian (Murod et al., 2021) e-modul matematika yang dikembangkan memiliki keunggulan yang sama berdasarkan validasi teknologi, tetapi masih lemah pada aspek materi. Hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan tidak hanya memenuhi standar kelayakan teknis, tetapi juga memiliki potensi daya terima yang sangat tinggi bagi peserta didik di lapangan. Sejalan dengan temuan (Fujiarti et al., 2024) penggunaan e-modul matematika yang dirancang secara sistematis mampu memicu respon positif siswa mencapai 87,76%, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital sangat disukai dan dibutuhkan oleh peserta didik saat ini.

Penelitian sebelumnya oleh (Aziz & Noer, 2022) mengungkapkan bahwa mayoritas guru belum mampu membuat e-modul secara mandiri sehingga ketersediaan bahan ajar digital sangat terbatas. Sebaliknya, e-modul pada penelitian ini dikembangkan dengan standar teknologi pendidikan yang tinggi (skor 0,8758) sehingga menghasilkan format yang jauh lebih fleksibel. Keunggulan format ini adalah kemampuannya diakses dan dioperasikan pada berbagai smartphone, menjadikannya media yang praktis untuk belajar mandiri tanpa terbatas ruang kelas, sesuai dengan rekomendasi (Aqilah et al., 2025) mengenai perlunya pengembangan media berbasis model atau pendekatan tertentu untuk mengatasi rendahnya hasil belajar matematika siswa.

Tahap keempat merupakan tahap penyelesaian media dan bahan ajar yang telah dinyatakan valid. E-modul yang dikembangkan akan diimplementasikan dalam pembelajaran. Pengembangan e-modul dibuat menggunakan platform *Heyzine Flipbook* sesuai dengan desain yang telah dirancang menggunakan aplikasi Canva.



Gambar 4. E-Modul

Setelah proses penyusunan e-modul selesai dilakukan menggunakan desain yang dibuat di Canva, tahap selanjutnya yaitu mengonversi e-modul ke dalam platform Heyzine Flipbook sehingga tampilannya menyerupai buku digital interaktif yang dapat dibuka dan dibalik halamannya seperti buku nyata.

Pada tahap ini, peneliti juga mengatur berbagai fitur interaktif pada e-modul, seperti penambahan video pembelajaran, ikon GeoGebra, ikon kuis interaktif, tautan materi, serta

berbagai tombol navigasi yang dapat diklik oleh peserta didik. Setelah seluruh komponen interaktif selesai ditambahkan dan diuji coba, e-modul kemudian dipublikasikan melalui *Heyzine Flipbook* sehingga dapat diakses secara online menggunakan laptop maupun *smartphone* tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan.

Tahap kelima yaitu dilakukan uji coba produk kepada peserta didik untuk melihat tingkat keterlibatan serta respons siswa terhadap e-modul yang dikembangkan. Uji praktikalitas dilakukan pada kelompok kecil dan kelompok besar.

Angket respon siswa dianalisis dan mendapatkan hasil seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil perhitungan angket respon siswa uji coba terbatas

No.	Kelompok	Persentase	Kriteria
1.	Kelompok kecil	88,23%	Sangat Praktis
2.	Kelompok terbatas	88,75%	Sangat Praktis
	Rata-rata	88,49%	Sangat Praktis

Hasil angket respons pada uji coba kelompok kecil dan kelompok terbatas menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis. Hal ini dibuktikan dengan persentase kepraktisan pada kelompok kecil sebesar 88,23% dan kelompok terbatas sebesar 88,75%, dengan rata-rata persentase sebesar 88,49%. Selama proses uji coba, e-modul dapat digunakan dengan baik dan peserta didik memberikan respons positif terhadap penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan uji efektivitas untuk mengetahui pengaruh penggunaan e-modul terhadap hasil belajar siswa. Adapun rata-rata dari hasil posttest siswa ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil *Posttest* Siswa

Kelas	Rata-rata Skor Tes
Eksperimen	79,04
Kontrol	51,69

Selanjutnya, dilakukan uji normalitas terhadap data hasil posttest untuk menentukan jenis uji statistik yang digunakan. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil normalitas posttest kelas eksperimen dan kontrol

Kelas	X_{hitung}	X_{tabel}	Keterangan	Deskripsi
Eksperimen	3,4382	11,070	0.05	Normal
Kontrol	5,9837	11,070	0.05	Normal

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa data hasil posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Hal ini terlihat dari hasil uji normalitas pada kelas eksperimen diketahui bahwa nilai x -hitung (3,4382) lebih kecil dari x -tabel (11,070), sehingga menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Demikian pula untuk kelas kontrol diketahui bahwa nilai x -hitung (5,9837) lebih kecil dari x -tabel (11,070), yang berarti data juga berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data pada kedua kelas berdistribusi normal.

Langkah berikutnya yang dilakukan peneliti adalah uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang berasal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan varians (homogen) Hasil uji homogenitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil homogenitas posttest kelas eksperimen dan kontrol

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Posttest eksperimen dan Kontrol	0,7230	1,8221	Homogen

Berdasarkan Tabel IV.12 diperoleh bahwa, nilai f -hitung (0,7230) lebih kecil dari f -tabel (1,8221) sehingga kedua data tersebut dinyatakan homogen. Setelah kedua data tersebut dinyatakan normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji- t untuk mengetahui efektivitas dari e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching Learning* berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat. Hasil uji- t disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil uji- t

Posttest	df	t -hitung	t -tabel
Eksperimen dan kontrol	62	8,2566	1,6698

Berdasarkan hasil uji- t pada Tabel.7 diperoleh bahwa, nilai t -hitung (8,2566) jauh lebih besar dari t -tabel (1,6698). Hal ini menunjukkan bahwa sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

Evaluasi merupakan tahap terakhir yang dilakukan pada model pengembangan ASSURE. Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah e-modul yang telah dikembangkan berhasil sesuai dengan tujuan awal, yaitu menghasilkan e-modul yang valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan seluruh tahapan yang telah dilakukan, e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra pada materi segitiga dan segiempat dinyatakan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran matematika serta mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Selain itu, proses revisi yang dilakukan berdasarkan masukan dari ahli dan hasil uji coba turut menyempurnakan kualitas e-modul yang dihasilkan.

E-modul yang diterapkan pada kelas eksperimen terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, sejalan dengan temuan penelitian (Melyastiti et al., 2023) dan (Astri et al., 2026). Namun, penelitian-penelitian terdahulu dinilai belum maksimal karena peningkatan hasil belajar siswa masih belum merata dan masih terdapat beberapa siswa yang memperoleh hasil belajar pada kategori sedang. Berbeda dengan e-modul dalam penelitian ini yang menunjukkan peningkatan hasil belajar pada hampir seluruh siswa yang mengikuti pembelajaran. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra lebih efektif digunakan dalam pembelajaran matematika dibandingkan beberapa media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya.

PENUTUP

Penelitian pengembangan e-modul berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan GeoGebra menunjukkan bahwa e-modul tersebut valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Kelayakan e-modul ini sangat valid dengan rata-rata skor uji kevalidan dari ahli materi pembelajaran sebesar 0,8386 dan ahli teknologi pendidikan sebesar 0,8758 dengan kategori sangat valid. Kepraktisan e-modul dapat dilihat dari hasil uji kepraktisan sebesar 88,49% yang menunjukkan bahwa e-modul sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Keefektifan e-modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa terbukti secara statistik dengan nilai t -hitung (8,2566) lebih besar dari t -tabel (1,6698). Meskipun e-modul dinyatakan valid, praktis, dan efektif, masih terdapat hal yang perlu diperhatikan untuk pengembangan selanjutnya, yaitu pengembangan e-modul pada materi matematika lainnya agar penggunaannya lebih luas dalam pembelajaran.

REFERENSI

- Amrilizia, N., Habiddin, H., & Fajar, M. (2022). *Improving Students' Critical Thinking Skills Using E-Modules- Contextual Teaching And Learning (Ctl) On The Interaction Of Living Organisms With Their Environment*. 3(2), 65–82.
- Apriati, L., & Mulawarman, W. G. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Menyimak Berbasis Multimedia Interaktif Pada Pelajaran Tematik Dengan Tema “Indahnya Kebersamaan ” Untuk Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar*. 4(1), 13–22.
<https://doi.org/10.30872/Diglosia.V4i1.73>
- Aqilah, P. A., Ihsan, H., Asyari, S., Makassar, U. N., Kooperatif, M. P., Matematika, P. P., & Belajar, H. (2025). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran*. 8, 1065–1076.
- Astri, E., Dany, W., Suprayitno, I. J., & Aziz, A. (2026). *Systematic Literature Review (Slr): Efektivitas E-Modul Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa*. 10(18), 165–173.
- Aziz, A. A., & Noer, S. H. (2022). Analisis Pembelajaran Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kebutuhan E-Modul Berbantuan Flipbook Maker. *Jnpm (Jurnal Nasional Pendidikan* <https://ejournalugj.com/index.php/jnpm/article/view/7330>
- Damayanti, E. R., Arjudin, Turmuzi, M., & Sarjana, K. (2025). *Karakteristik Kemampuan Berfikir Kreatif Matematika Siswa Kelas Vii Smpn 4 Gerung Pada Materi Segi Tiga Dan Segiempat Tahun Ajaran 2024/2025*. 10(2).
- Fujiarti, A., Meilania, D. K., Angrani, M., & Umah, R. N. (2024). *Literatur Review : Pengaruh Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar*. 4(01), 83–89.
- Handayani, I. M., & Sulisworo, D. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Development Of Geogebra-Assisted Mathematics Learning Media On Geometry Transformation Materials*. 4(1).
- Hidayati, K., Rahmawati, A., & Wijayanto, D. S. (N.D.). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa Smk. *Social, Humanities, And* <https://jurnal.uns.ac.id/shes/article/view/92918>
- Lidia, E., Elly, A., & Fitriyana, N. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots) Materi Segitiga Pada Kelas Vii Smp Negeri Sukaraya*. 4(1), 40–48.
- Melyastiti, N. M., Agung, A., Agung, G., & Sudarma, I. K. (2023). *E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*. 7(1), 82–92.
- Murod, M., Dasar, M. P., Kudus, U. M., Utomo, S., Dasar, M. P., Kudus, U. M., Utaminingsih, S., Dasar, M. P., & Kudus, U. M. (2021). *Efektivitas Bahan Ajar E-Modul Interaktif Berbasis Android Untuk P Eningkatan Pemahaman Konsep*. 20(2), 219–232.
<https://doi.org/10.35719/Fenomena>
- Nuratifah, S., T, A. Y., Siregar, N., & Maldi, N. F. (2024). *Peran Aplikasi Geogebra Dalam Kemampuan Representasi Visual Matematis Siswa Pada Materi Fungsi*. 6(2), 1445–1456.
- Oktriani, L., Ningsih, Y. L., Fuadiah, N. F., & Produk, M. E. (2023). *Desain E-Modul Berbasis Pendekatan Contextual Teaching And Learning Pada Materi Kerucut*. 1, 1–12.
- Pohan, S. Y. (2023). *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Matematika Realistik*. 2(2).
- Putro, H. Y. S., & Huda, S. Al. (2022). *Pengembangan Modul Digital Information Report Text Berbasis Assure Sekolah Menengah Pertama*. 4(3), 3310–3318.
<https://doi.org/10.31004/Edukatif.V4i3.2611>
- Rahmah, A., & Yahfizham. (2024). *Studi Literatur: Penggunaan Software Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Pada Pembelajaran Matematika Atika Rahmah Matematika Adalah Geogebra*. 2(4), 24–40.
<https://doi.org/10.55606/Jsr.V2i4.3081>

- Rosmery, L., Maritim, U., & Ali, R. (2025). *Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Contextual Teaching And Learning (Ctl)*. 6(4), 279–287.
- Simbolon, A., & Nurjannah. (2024). *Tren Penelitian E-Modul Dalam Pendidikan Matematika Dalam Satu Dekade Terakhir (2014-2024): Analisis Bibliometrik*. 7(3), 485–500. <https://doi.org/10.22460/Jpmi.V7i3.22840>
- Wardanif, H., & Musdi, E. (2025). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 14 Padang*. 14(3), 186–192.