

Pengembangan Modul Ajar Materi Garis Istimewa Pada Segitiga dengan Pendekatan *Problem Posing* Berbantuan *Geogebra*

Tri Ningsih¹, Azizah Yusra Amaliyah Harahap², Syarina Anisa Pulungan³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Keguruan Ilmu Pendidikan Amal Bakti, Indonesia

Corresponding E-mail: tri24971@gmail.com

Article Info

Article history:

Received September 15, 2025

Revised September 20, 2025

Accepted September 29, 2025

Keywords:

Teaching Module, Problem Posing, GeoGebra.

ABSTRACT

This study aims to develop a teaching module on the topic of special lines in triangles using the Problem Posing approach assisted by GeoGebra, as well as to determine the feasibility and effectiveness of the module based on expert validation and student responses. This research is a type of Research and Development (R&D) that refers to the ADDIE development model, consisting of five stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research sample consisted of 35 seventh-grade students as respondents in the module trial. The research subjects also included three expert validators: a subject matter expert, a media expert, and a language expert. Data analysis techniques employed the calculation of average scores from expert validation and student responses to determine the feasibility and effectiveness of the teaching module based on predetermined criteria. The results showed that the developed teaching module received a feasibility rating of “very feasible” from the subject matter expert (average score 3.7), “feasible” from the media expert (average score 2.93), and “very feasible” from the language expert (average score 3.67). Meanwhile, the student trial indicated that the teaching module received a positive response with an average score of 3.44 and an effectiveness index of 0.86, which falls into the “very effective” category. These results indicate that the teaching module using the Problem Posing approach assisted by GeoGebra is feasible and effective to be used as an alternative learning resource in mathematics instruction.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received September 15, 2025

Revised September 20, 2025

Accepted September 29, 2025

Keywords:

Pengaruh, Modul Ajar, Problem Posing, GeoGebra.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar pada materi garis istimewa dalam segitiga menggunakan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* serta mengetahui tingkat kelayakan dan keefektifan modul berdasarkan validasi ahli dan respon siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Sampel penelitian ini terdiri dari 35 siswa kelas VII sebagai responden uji coba modul yang dikembangkan. Kemudian subjek penelitian terdiri dari tiga validator ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Teknik analisis data menggunakan perhitungan skor rata-rata validasi ahli dan respon siswa untuk menentukan kelayakan dan keefektifan modul ajar berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan memperoleh penilaian kelayakan dengan kategori “sangat layak” dari ahli materi (rata-rata skor 3,7), “layak” dari ahli media (rata-rata skor 2,93), dan “sangat layak” dari ahli bahasa (rata-rata skor 3,67). Sementara itu, uji coba terhadap siswa menunjukkan bahwa modul



ajar memperoleh respon positif dengan rata-rata skor 3,44 dan indeks keefektifan sebesar 0,86 yang berada dalam kategori “sangat efektif”. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* layak dan efektif digunakan sebagai alternatif sumber belajar dalam pembelajaran matematika.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Tri Ningsih
Sekolah Tinggi Keguruan Ilmu Pendidikan Amal Bakti
E-mail: tri24971@gmail.com

Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk fondasi keterampilan sumber daya manusia. Simanjuntak dkk (2022: 28) menyatakan bahwa pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kemajuan suatu bangsa. Kualitas pendidikan yang unggul akan melahirkan generasi yang kompeten dan menjadi fondasi utama dalam upaya pembangunan serta perbaikan sebuah negara. Salah satu kompetensi penting yang diberikan kepada siswa melalui pendidikan adalah kemampuan matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting dalam dunia pendidikan yang memiliki peran strategis dalam membentuk cara berpikir logis, sistematis, dan kritis pada peserta didik. Menurut Khaesarani (2021: 39) matematika adalah ilmu dasar yang menjadi alat bantu untuk memahami berbagai bidang ilmu lain karena hampir seluruh disiplin ilmu menggunakan konsep matematika. Oleh karena itu, pembelajaran matematika tidak hanya ditujukan untuk menguasai rumus atau prosedur, tetapi juga untuk membentuk kemampuan bernalar dan memecahkan masalah.

Fitriani (2018: 19) menyatakan bahwa matematika perlu diajarkan sejak dini agar siswa memiliki kemampuan

berpikir sistematis, logis, kritis, serta mampu menyelesaikan masalah dan berkolaborasi. Tujuan pembelajaran matematika meliputi pemahaman konsep, pemecahan masalah, generalisasi data, dan komunikasi ide secara efektif.

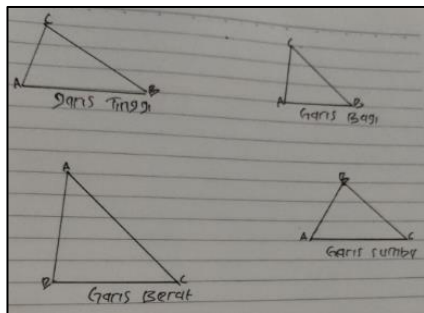
Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal dengan guru matematika di kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit (lihat lampiran 1), ditemukan bahwa pembelajaran matematika masih bersifat konvensional karena menggunakan metode ceramah dan mengandalkan buku paket sebagai satu-satunya sumber belajar. Siswa terlihat kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran, termasuk dalam materi garis istimewa pada segitiga karena siswa kesulitan memahami konsep pada materi tersebut seperti garis tinggi, garis bagi, dan median.

Guru matematika kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit juga menyatakan bahwa ketika siswa diberi kesempatan untuk memecahkan soal-soal kontekstual, banyak dari mereka mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan matematika, dan menyelesaikannya. Hal ini dapat dibuktikan dari soal dan salah satu sampel jawaban siswa di bawah ini:

Soal:

Buatlah sebuah segitiga ABC, kemudian lukislah satu garis tinggi, satu garis berat, satu garis bagi, dan satu garis sumbu pada segitiga tersebut. Berikan nama pada setiap garis tersebut sesuai jenisnya!

Jawaban mayoritas siswa:



Gambar 1. Jawaban Mayoritas Siswa

Gambar 1. di atas menunjukkan hasil jawaban siswa. Berdasarkan hasil jawaban tersebut, dapat diketahui bahwa siswa belum mampu menggambar garis-garis istimewa pada segitiga. Mereka hanya menggambar beberapa segitiga berbeda dan memberi label sesuai nama garis istimewa, tanpa menggambarkan garis istimewanya. Hal ini menunjukkan pemahaman siswa masih terbatas pada penamaan, bukan pada konsep dan sifat garis istimewa yang seharusnya tergambar dalam satu segitiga. Selain itu, menurut guru matematika kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit bahwa modul ajar berbasis *Problem Posing* yang didukung oleh media interaktif seperti *GeoGebra*, belum pernah diterapkan dalam pembelajaran menggambar garis istimewa pada segitiga.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu inovasi modul ajar yang mampu menumbuhkan partisipasi aktif siswa, memperkuat pemahaman konseptual melalui visualisasi, dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Salah satu bentuk inovasi

yang potensial adalah pengembangan modul ajar matematika dengan pendekatan model pembelajaran *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra*, khususnya pada materi garis istimewa pada segitiga.

Problem Posing adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang melibatkan siswa secara aktif dalam merumuskan, menyusun, dan memecahkan masalah. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2019: 66) *Problem Posing* merupakan suatu pembelajaran yang meminta siswa untuk mengajukan masalah atau soal berdasarkan situasi tertentu. *Problem Posing* dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih dalam terhadap konsep matematika karena siswa terlibat langsung dalam proses berpikir matematis. Kelebihan dari pendekatan ini antara lain dapat meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

Dalam sebuah jurnal yang dipublikasikan oleh Alani (2024) terkait model pembelajaran *Problem Posing* dalam pembelajaran matematika, menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Posing* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selain itu, pendekatan ini juga terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara keseluruhan.

Sementara itu, terkait dengan aplikasi *GeoGebra*, Fathurrahman dan Fitrah (2023: 34) menyatakan bahwa *GeoGebra* merupakan perangkat lunak pendidikan yang dapat dimanfaatkan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi matematika serta mendorong kreativitas siswa dalam menyelesaikan berbagai persoalan dan masalah matematika. *GeoGebra* dapat menampilkan gambar secara interaktif, sehingga siswa dapat mengamati hubungan antar unsur bangun datar secara lebih konkret. *GeoGebra* mendukung



pembelajaran aktif, memungkinkan siswa belajar dengan cara eksploratif, dan memperkuat pemahaman spasial dan konseptual.

Dalam model pembelajaran *Problem Posing* dapat disisipkan media pembelajaran seperti *GeoGebra* karena dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Shoimin (2022: 134) bahwa penggunaan alat peraga (media pembelajaran) untuk memperjelas konsep sangat disarankan dalam model pembelajaran *Problem Posing*. Saat siswa membuat dan memecahkan masalah sendiri menggunakan *GeoGebra*, mereka tidak hanya memahami konsep secara visual, tetapi juga terlatih dalam proses berpikir matematis tingkat tinggi. *GeoGebra* dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam pendekatan *Problem Posing*, karena memberikan visualisasi instan terhadap masalah yang disusun siswa, sehingga proses berpikir mereka menjadi lebih nyata dan terarah.

Melalui model dan media tersebut tersebut, siswa didorong untuk membangun pemahaman melalui aktivitas aktif seperti menyusun dan memecahkan soal sendiri, serta mengeksplorasi visualisasi konsep melalui bantuan *GeoGebra*. Hal ini diyakini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual sehingga dapat meningkatkan proses dan hasil belajar siswa.

Penelitian terdahulu yang relevan seperti yang dilakukan oleh Sukmawati dkk (2021: 10) menunjukkan bahwa lembar aktivitas siswa yang dirancang dengan model *Problem Posing* dalam pembelajaran matematika mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar. Melalui LAS tersebut, siswa diajak menjalani tahapan-tahapan pembelajaran mulai dari mengamati situasi, memahami konteks permasalahan, merumuskan pertanyaan atau masalah,

hingga mencari solusi atas masalah tersebut. Penelitian dari Lestari dkk (2023: 75) menunjukkan bahwa *GeoGebra* dapat digunakan sebagai alat bantu yang efektif dalam pembelajaran matematika.

Penggunaan *GeoGebra* sangat relevan dalam pembelajaran modern karena memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan konsep abstrak secara interaktif. Hal ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga memperkuat pemahaman konsep serta mendorong siswa berpikir lebih kritis dan logis dalam menyelesaikan persoalan matematika. Kedua hasil penelitian tersebut menguatkan bahwa kombinasi antara pendekatan *Problem Posing* dan media *GeoGebra* dapat menjadi strategi pembelajaran matematika yang efektif dan inovatif.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP PAB 13 Kwala Begumit. Sekolah tersebut beralamat di Desa Kwala Begumit, Kecamatan Stabat, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatra Utara, Kode Pos 20811. Penelitian ini dilakukan di SMP PAB 13 Kwala Begumit karena pembelajaran matematika di sekolah tersebut masih bersifat konvensional dan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi garis istimewa pada segitiga, sehingga diperlukan inovasi modul ajar berbasis *Problem Posing* dan *GeoGebra*.

Waktu Penelitian, Subjek dan Objek Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap, tahun pelajaran 2024/2025. Subjek penelitian adalah orang yang dijadikan sebagai sumber data atau sumber informasi oleh peneliti untuk riset yang dilakukan. Subjek dalam penelitian ini adalah validasi ahli yang terdiri dari dua orang Dosen Pendidikan Matematika



STKIP Amal Bakti dan seorang guru matematika di SMP PAB 13 Kwala Begumit sebagai validator kelayakan modul ajar yang dikembangkan.

Selain itu, peneliti juga menggunakan subjek penelitian yang terdiri dari 35 orang siswa kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit sebagai responden uji coba modul ajar. Kemudian yang dimaksud dengan objek penelitian adalah sesuatu perihal yang akan dilakukan penelitian untuk tujuan tertentu. Objek dalam penelitian ini adalah pengembangan pengembangan modul ajar materi garis istimewa pada segitiga dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* di Kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit dan tingkat kelayakannya.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R & D). Menurut Yusuf (2017: 444) *Research and Development* merupakan jenis penelitian yang berupaya untuk mengembangkan produk atau prosedur atau memperbaiki produk atau prosedur yang sudah ada. Penelitian ini akan menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji kelayakan produk tersebut, yaitu modul ajar materi garis istimewa pada segitiga dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* di Kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit.

Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini akan menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (implementasi), and *Evaluation* (evaluasi). Prosedur dalam penelitian ini dengan model pengembangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Analysis* (Analisis), Pada tahap analisis, peneliti melakukan observasi dan wawancara terhadap Guru Matematika Kelas VII dan

proses pembelajaran matematika di SMP PAB 13 Kwala Begumit. Analisis bertujuan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi di sekolah yang berkaitan dengan proses belajar mengajar di dalam kelas. Analisis ini juga bertujuan untuk menyesuaikan kebutuhan yang diperlukan di lapangan agar sesuai dan tepat sasaran sehingga hasil analisis dari prapenelitian digunakan untuk melakukan pengembangan modul ajar materi garis istimewa pada segitiga dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra*.

2. Tahap *Design* (Perancangan), Pada tahap perancangan, peneliti akan merancang modul ajar dari hasil analisis secara konseptual dan menyusun instrumen yang akan digunakan dalam menilai kelayakan produk tersebut.
3. Tahap *Development or Production* (Pengembangan atau Pembuatan Produk), *Development or Production* merupakan proses pembuatan modul ajar dimana pada tahap ini, peneliti memproduksi modul ajar pembelajaran yang meliputi penyiapan materi dengan spesifikasi produk yang dikembangkan. Pada tahap pengembangan dilakukan penggabungan bahan seperti materi pelajaran, gambar, pengetikan dengan bantuan *microsoft word* yang kesemuanya dikembangkan menjadi modul ajar yang utuh. Setelah modul selesai dikembangkan, selanjutnya dilakukan validasi.
4. *Implementation* (Implementasi), Tahap implementasi ini hasil pengembangan yang diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran. Langkah yang dilakukan dalam tahap



implementasi ini adalah setelah dilakukan validasi dan revisi produk modul ajar oleh tim ahli, maka modul ajar ini siap untuk diuji cobakan. Mengaplikasikan modul ajar secara langsung kedalam proses pembelajaran matematika di kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit. Maksud uji coba tersebut adalah untuk meninjau respon siswa setelah menggunakan modul ajar yang dikembangkan. Tujuannya agar dapat mencapai tujuan penelitian yang diharapkan. Peneliti berperan sebagai *observation* dengan bantuan guru untuk mengaplikasikan produk pengembangan tersebut.

5. *Evaluation* (Evaluasi), Tahap terakhir yaitu tahap evaluasi adalah tahap yang sangat penting. Tahap evaluasi ini bertujuan untuk melakukan perbaikan-perbaikan dan penyempurnaan modul ajar yang masih memiliki kekurangan setelah modul ajar diaplikasikan secara langsung dalam proses pembelajaran, sehingga modul ajar dapat secara maksimal untuk digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Kegiatan yang dilakukan pada tahap evaluasi adalah melakukan evaluasi berdasarkan respon peserta didik dan guru.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk melaksanakan penelitian dan memperoleh data, maka perlu ditentukan teknik pengumpulan data yang akan digunakan. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah angket uji kelayakan modul ajar oleh siswa yang telah disebutkan pada subbab sebelumnya. Untuk mengetahui kelayakan modul ajar dalam penelitian ini maka peneliti akan menggunakan instrumen angket.

Instrumen Penelitian

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian dari ahli terhadap modul ajar yang dikembangkan. Hasil penilaian ini dijadikan dasar untuk penyusunan dan perbaikan modul ajar sebelum diujicobakan. Lembar angket kelayakan modul ajar diisi oleh dosen ahli dan guru matematika kelas VII SMP PAB 13 Kwala Begumit. Angket kelayakan modul ajar terdiri dari instrumen penilaian kelayakan modul ajar dan angket respon siswa yang disusun menggunakan skala *likert*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi pada data validasi kelayakan modul ajar yang akan dilakukan melalui pendapat dari ahli. Menurut Sugiyono (2018: 129) secara teknis pengujian validitas instrumen dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrument. Indikator yang terdapat dalam kisi-kisi instrumen validasi ahli dapat dijadikan sebagai tolak ukur. Metode analisis data yang digunakan untuk validasi modul ajar diperoleh berdasarkan perhitungan dengan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad \text{Sumber: Ariani (2020: 15)}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Skor rata-rata penilaian oleh ahli,

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh dari penilai para ahli.

N = Jumlah/banyaknya data

Kemudian, setelah nilai rata-rata diperoleh selanjutnya adalah mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai dengan kriteria. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul ajar hasil pengembangan yang mula-mula berupa skor diubah menjadi data kualitatif. Dengan rumus indeks kelayakan sebagai berikut:



Indeks kelayakan/ keefektifan =

$$\frac{\text{Rata - rata keseluruhan aspek}}{\text{Skala tertinggi penilaian}}$$

Sumber: Ariani (2020: 37).

Pembahasan

Setelah dilakukan proses pengembangan dan uji validitas terhadap modul ajar berbasis *Problem Posing* dengan bantuan *GeoGebra* pada materi garis istimewa dalam segitiga, tahap selanjutnya adalah menganalisis dan membahas hasil temuan dari validasi ahli serta respon siswa terhadap modul tersebut. Pembahasan ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana modul ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan isi, media, dan bahasa menurut para ahli, serta menilai tingkat efektivitas dan keterterimaan modul berdasarkan tanggapan langsung dari peserta didik sebagai pengguna akhir.

Pembahasan ini terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama mengulas hasil validasi ahli terhadap materi, media, dan bahasa yang digunakan dalam modul, untuk mengetahui apakah modul telah memenuhi standar pedagogis dan teknis yang diperlukan. Bagian kedua membahas hasil uji coba modul dari sudut pandang siswa, yang memberikan gambaran konkret mengenai keefektifan modul dalam proses pembelajaran. Keterlibatan siswa sebagai subjek utama dalam implementasi modul menjadi landasan penting untuk mengukur dampak nyata dari penggunaan modul terhadap pemahaman siswa.

Hasil Validasi Ahli terhadap Materi, Media, dan Bahasa pada Modul Ajar Materi Garis Istimewa Dalam Segitiga dengan Pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra*

Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan dari berbagai aspek. Modul ini tidak hanya layak secara isi materi,

tampilan media, dan kebahasaan, tetapi juga telah disusun secara sistematis sesuai dengan prinsip-prinsip dalam kurikulum merdeka. Hal ini sejalan dengan pendapat Anharuddin & Prastowo (2023) yang menyatakan bahwa modul ajar merupakan materi tulis dan non-tulis yang membantu guru dalam menyampaikan kompetensi kepada peserta didik. Validasi ahli materi menunjukkan indeks kelayakan sebesar 0,95 (kategori sangat layak), memperlihatkan bahwa substansi dan cakupan materi telah sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Kemendikbudristek (2022) menekankan bahwa modul ajar harus memuat tujuan pembelajaran, tahapan kegiatan, asesmen, serta media pembelajaran yang relevan dan kontekstual. Modul yang dikembangkan telah memuat semua elemen tersebut, termasuk pendekatan *Problem Posing* yang menjadi pembeda dan penguat strategi pembelajaran dalam modul ini. Sesuai dengan pendapat Maulida (2022), modul ajar dalam kurikulum merdeka bukan hanya pengganti RPP, tetapi alat pembelajaran yang menarik dan sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.

Dari sisi media, hasil validasi menunjukkan bahwa meskipun masih terdapat ruang perbaikan kecil dari segi desain visual, secara keseluruhan modul ini layak digunakan dengan indeks 0,73. Tusyanah (2024) menyebutkan bahwa modul ajar juga berfungsi sebagai alat bantu untuk mempercepat dan meningkatkan mutu pembelajaran, dan hal ini diperkuat oleh elemen visual serta penggunaan *GeoGebra* dalam modul ini yang mendukung ketercapaian kompetensi siswa.

Aspek kebahasaan juga mendapat penilaian sangat positif dengan indeks kelayakan sebesar 0,92. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan telah sesuai dengan kaidah,



tingkat pemahaman siswa, serta bebas dari multitafsir. Menurut Jannah & Irtifa'Fathuddi (2023), penyusunan modul ajar dalam kurikulum merdeka juga harus memperhatikan karakteristik peserta didik, termasuk dari aspek kebahasaan. Keselarasan antara bahasa dan usia perkembangan kognitif siswa membuat modul ini semakin efektif dalam mendukung proses belajar.

Validasi ahli materi menunjukkan bahwa materi dalam modul ini telah disesuaikan dengan alur capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka. Sejalan dengan pandangan Salsabilla dkk. (2023), modul ajar harus mampu menjadi panduan utama guru dalam mengelola pembelajaran, dan hal itu terlihat dari kelengkapan komponen dalam modul ini, mulai dari tujuan, langkah pembelajaran, hingga asesmen. Cakupan materi garis istimewa dalam segitiga telah ditata secara bertahap agar sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.

Dari segi pendekatan yang digunakan, pemilihan *Problem Posing* dianggap tepat untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Lestari & Yudhanegara (2019) menyebutkan bahwa sintaks model ini melibatkan siswa dalam pengelompokan, penyusunan soal, pemecahan masalah, hingga presentasi, yang semuanya telah diakomodasi dengan baik dalam modul. Validasi ahli mencatat bahwa penerapan pendekatan ini memberi nilai tambah karena tidak hanya fokus pada hasil belajar, tetapi juga pada proses berpikir siswa dalam memahami konsep.

Dalam hal penggunaan media, validasi menunjukkan bahwa *GeoGebra* sebagai alat bantu visual telah digunakan secara optimal. Lestari & Sundi (2021) menyatakan bahwa *GeoGebra* sangat efektif dalam menyajikan gambar geometri kompleks dan menyederhanakan konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Validasi ahli media menyarankan penyempurnaan minor pada desain layout dan konsistensi warna, namun secara umum mereka menilai bahwa media dalam modul sudah menarik dan mendukung pemahaman konsep garis istimewa dengan cukup baik.

Adapun dari sisi bahasa, para ahli menilai bahwa bahasa dalam modul sudah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar serta dapat dipahami siswa. Validasi ini juga sejalan dengan pandangan Putri dkk (2024) yang menekankan bahwa bahasa dalam bahan ajar harus memperjelas makna, tidak multitafsir, dan memperkuat pemahaman siswa terhadap isi materi. Validasi ini menjadi aspek penting karena penyampaian materi yang baik sangat bergantung pada kejelasan bahasa yang digunakan.

Secara keseluruhan, validasi dari ketiga aspek, yaitu materi, media, dan bahasa menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan tidak hanya layak digunakan tetapi juga mampu menjadi inovasi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka. Penyusunan modul yang berdasarkan pendekatan saintifik, disertai model pembelajaran yang menantang seperti *Problem Posing* dan dukungan media digital seperti *GeoGebra*, menjadikan modul ini relevan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Validasi ini menjadi pijakan awal untuk pengujian lebih lanjut melalui implementasi di kelas secara terbatas.

Berdasarkan uraian ini, dapat dikatakan bahwa dari hasil validasi para ahli, modul ajar *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan telah dinyatakan layak dan memenuhi kriteria kualitas instruksional. Validasi ini menjadi dasar kuat untuk melanjutkan ke tahap implementasi dan uji coba terbatas. Penilaian ahli mengonfirmasi bahwa modul telah sesuai dengan tuntutan



pedagogis dan perkembangan teknologi pendidikan masa kini.

Hasil Uji Coba Modul Ajar Materi Garis Istimewa pada Segitiga dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* Ditinjau dari Respon Siswa.

Hasil uji coba terhadap modul ajar menunjukkan bahwa siswa merespon sangat positif terhadap penggunaan modul berbasis pendekatan *Problem Posing* dan media *GeoGebra*. Indeks keefektifan yang diperoleh sebesar 0,84 mengindikasikan bahwa modul sangat efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Putri dkk. (2024) menyatakan bahwa modul ajar memberikan umpan balik, memperjelas tujuan, dan mempermudah pemahaman materi oleh siswa, yang semuanya tercermin dalam tanggapan siswa terhadap modul ini.

Siswa merasa bahwa pendekatan *Problem Posing* mendorong mereka untuk berpikir lebih aktif dan kritis. Shoimin (2022) menekankan bahwa *Problem Posing* memungkinkan siswa untuk menyusun pertanyaan dan secara aktif terlibat dalam pembelajaran, yang dapat meningkatkan motivasi dan keberanian dalam berpikir. Hal ini didukung oleh temuan dari uji coba, di mana sebagian besar siswa merasa lebih tertantang namun sekaligus lebih memahami materi melalui penyusunan soal sendiri.

Penggunaan *Problem Posing* juga telah terbukti memperkuat pemahaman siswa melalui kegiatan menyusun dan menyelesaikan soal berdasarkan konteks. Mukaromah dkk. (2023) menyatakan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan interaksi siswa dan mendorong kolaborasi dalam diskusi pemecahan masalah. Respons siswa yang menunjukkan peningkatan pemahaman, meski diiringi sedikit kebingungan awal, menunjukkan bahwa pendekatan ini cocok untuk diterapkan pada jenjang SMP.

Komponen *GeoGebra* dalam modul juga mendapat respons positif. Sebagian besar siswa mengakui bahwa *GeoGebra* mempermudah pemahaman terhadap konsep garis istimewa dalam segitiga secara visual dan dinamis. Seperti yang dijelaskan oleh Miranda & Nurmitasari (2022), *GeoGebra* adalah perangkat lunak dinamis yang mendukung visualisasi konsep matematika secara konkret. Hal ini diperkuat oleh Lestari dkk. (2023) yang menekankan kemampuan *GeoGebra* dalam meningkatkan berpikir kritis-logis siswa.

Dari hasil angket, siswa merasa bahwa penggunaan *GeoGebra* dalam modul membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif. Realistik (2023) juga menjelaskan bahwa *GeoGebra* mampu mendorong kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Visualisasi konsep yang semula abstrak menjadi lebih nyata melalui simulasi dan konstruksi interaktif.

Bahasa dalam modul dinilai sudah sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, meskipun masih ada beberapa istilah yang dianggap cukup sulit oleh sebagian kecil siswa. Namun demikian, hal ini wajar mengingat topik yang dibahas berkaitan dengan konsep geometri tingkat menengah. Sejalan dengan pendapat Salsabilla dkk. (2023), modul ajar perlu menjadi panduan utama guru dalam pembelajaran, dan bahasa yang komunikatif menjadi elemen penting dari keberhasilan tersebut.

Selain mempermudah pemahaman, *GeoGebra* juga mendorong siswa untuk bereksplorasi lebih jauh. Rasyid & Irsan (2022) menegaskan bahwa *GeoGebra* memfasilitasi eksplorasi konsep geometri dan dapat digunakan sebagai alat evaluasi pembelajaran. Dalam konteks modul ini, siswa diberi ruang untuk mencoba sendiri melalui simulasi digital, yang meningkatkan keaktifan mereka dalam proses pembelajaran.



Penelitian terdahulu oleh Muzdalipah dkk. (2023) membuktikan bahwa penggunaan *GeoGebra* dalam bahan ajar segitiga mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Hal ini juga sejalan dengan temuan dalam penelitian ini, di mana siswa menunjukkan minat tinggi terhadap pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam modul.

Secara umum, pendekatan *Problem Posing* dan penggunaan *GeoGebra* telah membuktikan diri sebagai kombinasi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Hasil ini memperkuat penelitian Sukmawarti dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa *Problem Posing* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di tingkat dasar.

Berdasarkan uraian ini, dapat dikatakan bahwa hasil uji coba terhadap modul ajar ini tidak hanya memberikan gambaran tentang keefektifan bahan ajar yang dikembangkan, tetapi juga memberikan bukti bahwa integrasi pendekatan pedagogis yang tepat dan media digital seperti *GeoGebra* dapat membawa pembelajaran matematika ke arah yang lebih bermakna, aktif, dan berpusat pada siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil validasi ahli terhadap materi, media, dan bahasa pada modul ajar materi garis istimewa dalam segitiga dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* menunjukkan bahwa modul ajar tersebut berada pada kategori layak hingga sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Validasi ahli materi memberikan penilaian dengan rata-rata 3,7 (sangat layak), validasi ahli media memberikan nilai rata-rata

2,93 (layak), dan validasi ahli bahasa memberikan nilai rata-rata 3,67 (sangat layak). Artinya, modul ajar ini telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian media, dan keterbacaan bahasa sesuai karakteristik dan kebutuhan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar telah dirancang dengan memperhatikan kualitas konten, desain visual, dan kaidah bahasa pendidikan yang sesuai.

2. Hasil uji coba modul ajar materi garis istimewa pada segitiga dengan pendekatan *Problem Posing* berbantuan *GeoGebra* ditinjau dari respon siswa menunjukkan bahwa modul ajar tersebut tergolong dalam kategori sangat efektif, dengan indeks keefektifan sebesar 0,86 dan skor rata-rata respon siswa sebesar 3,44 dari skala maksimum 4. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap isi materi, pendekatan *Problem Posing*, penggunaan media *GeoGebra*, dan bahasa yang digunakan dalam modul. Penerapan pendekatan *Problem Posing* terbukti mampu meningkatkan keaktifan dan kemampuan berpikir siswa, sementara pemanfaatan *GeoGebra* membuat proses belajar menjadi lebih interaktif dan membantu visualisasi konsep geometri yang abstrak, seperti garis-garis istimewa dalam segitiga.

Daftar Pustaka

- Akbar, J. S., dkk. (2023). *Model & Metode Pembelajaran Inovatif (Teori dan Panduan Praktis)*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Alani, N. (2024). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran *Problem Posing* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal*



- Penelitian Pendidikan*, 16(1), 50-63.
- Anharuddin, M. M., & Prastowo, A. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Dengan Media Pembelajaran Lectora Inspire. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(1), 94-108.
- Ariani, D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Kalor di SMP (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- Fathurrahman & Fitrah, M. (2023). Software *GeoGebra* Pada Pembelajaran Matematika: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 4(1), 33-40.
- Fitriani, S. (2018). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Connecting Organizing Reflecting Extending. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 7(2), 19-24.
- Hendracipta, N. (2021). *Model-Model Pembelajaran SD*. Bandung: Multikreasi Press.
- Jannah, F., & Irtifa'Fathuddi, T. (2023). Penerapan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka II UPT SD Negeri 323 Gresik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 131-143.
- Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262 Tahun 2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran.
- Khaesarani, I. R. (2021). Studi Kepustakaan Tentang Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 15(3), 37-49.
- Lestari, D. P. A., & Sundi, V. H. (2021). Pelatihan Penggunaan Aplikasi *GeoGebra* untuk Mempermudah Pembelajaran Materi Program Linear. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- Lestari, K.E dan Yudhanegara, M.R. (2019). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Lestari, L., Sugiarto, S., & Kurniati, R. (2023). Systematic Literature Review (SLR): Pemanfaatan Software *GeoGebra* Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 75-87.
- Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Tarbawi*, 5(2), 130-138.
- Miranda, C. A., & Nurmitasari, N. (2022). Pengenalan Aplikasi *GeoGebra* Pada Pembelajaran Matematika Di Smk Muhammadiyah Kotabumi Lampung Utara. *Jurnal Indonesia Mengabdi*, 1(1), 12-18.
- Mukaromah, L., Ningsih, E. F., Choirudin, C., & Sekaryanti, R. (2023). Eksperimentasi Model Pembelajaran *Problem Posing* Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Pada Materi Lingkaran Berbantu Video Animasi. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(1), 46-52.
- Muzdalipah, I., Rustina, R., Patmawati, H., & Yulianto, E. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Dengan Menggunakan *GeoGebra* Pada Materi Segitiga dan Segiempat.



*Teorema: Teori dan Riset
Matematika*, 8(1), 181-195.

Putri, T. N., Anwar, R. N., & Afifah, D. R.
(2024). Manfaat Modul Ajar
Terhadap Hasil Belajar Peserta
Didik. *Jurnal Senassdra*, 3(3), 18-
21.

Rahmayani, D., E. (2020) *Pengembangan
Lembar Kerja Peserta Didik
Berbasis Think Talk Write (TTW)
Pada Materi Perubahan
Lingkungan Kelas X SMA Negeri 8
Palembang. Skripsi thesis,
Universitas Muhammadiyah
Palembang.*

Rasyid, A. L. A., & Irsan, I. (2022).
Pelatihan Pembuatan Media
Pembelajaran Matematika
Menggunakan Aplikasi *GeoGebra*
pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal
Abdidas*, 3(1), 53-60.