



ANALISIS DESAIN BAHAN AJAR BERBASIS STEM BERORIENTASI SOAL HOTS PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA KELAS VIII SMP

Yashiana^{1*}, Usman Mulbar²⁾

^{1,2} Universitas Negeri Makassar, Indonesia

*Corresponding author

Email: yashliana17@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the design of mathematics teaching materials based on STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) oriented toward Higher Order Thinking Skills (HOTS) in eighth-grade junior high school. This research uses a descriptive qualitative approach. The object of the study is the design of teaching materials analyzed based on content, presentation, language, STEM integration, and HOTS orientation. Data were collected through document analysis and expert validation sheets. The data analysis technique used descriptive analysis to evaluate the suitability of the teaching material design with STEM characteristics and HOTS indicators. The results show that the design of STEM-based teaching materials generally meets the criteria of good teaching materials and supports the development of students' higher-order thinking skills. However, improvements are still needed, especially in the depth of contextual problems and the variety of HOTS questions.

Keywords : STEM, HOTS, design analysis, teaching materials, mathematics learning

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis desain bahan ajar berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang berorientasi pada *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada pembelajaran matematika kelas VIII SMP. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Objek penelitian adalah desain bahan ajar yang dianalisis berdasarkan aspek isi, penyajian, kebahasaan, integrasi STEM, dan orientasi HOTS. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui analisis dokumen dan lembar penilaian ahli. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif untuk menilai kesesuaian desain bahan ajar dengan karakteristik STEM dan indikator HOTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain bahan ajar berbasis STEM telah memenuhi sebagian besar kriteria bahan ajar yang baik dan mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, meskipun masih terdapat beberapa aspek yang perlu disempurnakan.

Kata Kunci : STEM, HOTS, analisis desain, bahan ajar, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Fany Monica Yuniarti et al., 2020). Dalam konteks pembelajaran matematika, keterampilan tersebut sangat penting karena matematika berperan sebagai dasar dalam mengembangkan kemampuan

berpikir logis, analitis, dan sistematis (Lestari et al., 2018). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih cenderung bersifat prosedural dan berpusat pada guru, sehingga peserta didik kurang diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Salah satu faktor yang memengaruhi kondisi tersebut adalah bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran. Bahan ajar seharusnya tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun pemahaman konsep serta melatih keterampilan berpikir peserta didik. Namun, bahan ajar yang tersedia saat ini masih banyak yang belum mengaitkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata dan belum dirancang untuk mengembangkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Rahmantika et al., 2021).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan konsep matematika dengan konteks nyata serta mendorong peserta didik berpikir secara mendalam. Salah satu pendekatan yang relevan adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM menekankan pada pembelajaran terpadu yang mengaitkan berbagai disiplin ilmu dalam penyelesaian masalah kontekstual (Mulyani, 2019). Melalui pendekatan ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi nyata. Selain itu, pembelajaran berbasis STEM juga terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik (Fathoni et al., 2020; Rahmawati & Juandi, 2022).

Sejalan dengan pendekatan STEM, penerapan soal-soal berorientasi HOTS dalam bahan ajar juga menjadi hal yang penting. Soal HOTS dirancang untuk mendorong peserta didik berpikir pada tingkat yang lebih tinggi, tidak hanya sekadar mengingat dan memahami, tetapi juga menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Suryapuspitarini et al., 2019). Dengan demikian, integrasi antara pendekatan STEM dan soal HOTS dalam bahan ajar diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan menantang bagi peserta didik.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan bahan ajar berbasis STEM dalam pembelajaran matematika. Marsitin dan Sesanti (2021) menunjukkan bahwa E-modul berbasis STEM memiliki tingkat validitas tinggi dan

efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Penelitian Fadila et al. (2022) juga menunjukkan bahwa modul matematika berbasis STEM mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Selain itu, Rahmawati dan Juandi (2022) menemukan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual.

Di sisi lain, penelitian mengenai HOTS juga menunjukkan hasil yang positif. Rahmantika et al. (2021) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran yang berorientasi HOTS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik. Suryapuspitarini et al. (2019) juga menegaskan bahwa soal HOTS dapat melatih peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan tidak rutin.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada pengembangan atau implementasi bahan ajar, serta pengaruhnya terhadap hasil belajar atau kemampuan berpikir peserta didik. Penelitian yang secara khusus menganalisis desain bahan ajar berbasis STEM yang terintegrasi dengan orientasi HOTS masih relatif terbatas. Padahal, analisis desain bahan ajar sangat penting untuk memastikan bahwa setiap komponen dalam bahan ajar telah dirancang secara optimal untuk mendukung pembelajaran yang berkualitas.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kebutuhan untuk melakukan kajian lebih mendalam mengenai desain bahan ajar berbasis STEM yang berorientasi HOTS. Analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai sejauh mana desain bahan ajar telah memenuhi karakteristik STEM dan mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis desain bahan ajar berbasis STEM berorientasi HOTS pada pembelajaran matematika kelas VIII SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk menganalisis desain bahan ajar matematika berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang berorientasi pada *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada

pengkajian secara mendalam terhadap kualitas desain bahan ajar berdasarkan kriteria tertentu, bukan untuk menguji hipotesis atau melihat pengaruh perlakuan.

Objek dalam penelitian ini adalah desain bahan ajar matematika berbasis STEM berorientasi HOTS yang digunakan pada pembelajaran matematika kelas VIII SMP. Analisis dilakukan terhadap beberapa aspek utama, yaitu: (1) aspek isi atau materi, (2) aspek penyajian, (3) aspek kebahasaan, (4) integrasi pendekatan STEM, dan (5) orientasi terhadap HOTS. Kelima aspek tersebut dipilih karena merupakan komponen penting dalam menentukan kualitas suatu bahan ajar.

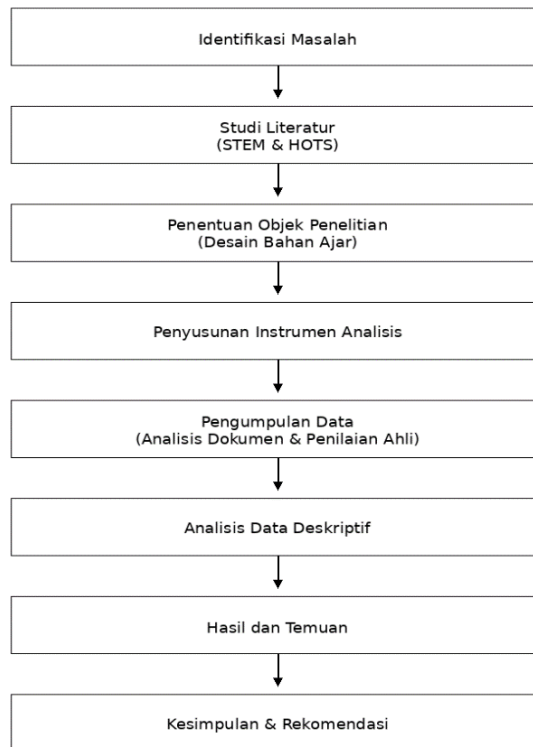
Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil penilaian ahli terhadap desain bahan ajar menggunakan lembar analisis atau lembar validasi. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen bahan ajar yang dianalisis serta literatur yang relevan dengan penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua cara, yaitu analisis dokumen dan penilaian ahli. Analisis dokumen dilakukan dengan mengkaji secara sistematis isi bahan ajar, meliputi struktur, materi, aktivitas pembelajaran, dan soal-soal yang disajikan. Penilaian ahli dilakukan untuk memperoleh masukan terkait kesesuaian desain bahan ajar dengan kriteria bahan ajar yang baik serta karakteristik pembelajaran berbasis STEM dan HOTS.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar analisis desain bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan indikator bahan ajar yang baik, karakteristik pendekatan STEM, serta indikator HOTS. Indikator STEM meliputi keterpaduan antara unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam kegiatan pembelajaran. Sementara itu, indikator HOTS mengacu pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6).

Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui langkah: identifikasi komponen, analisis kesesuaian, deskripsi hasil, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber (dokumen dan ahli). Selain itu, dilakukan juga pemeriksaan ulang terhadap data yang diperoleh agar hasil analisis lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Adapun alur penelitian dalam studi ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian diawali dengan identifikasi masalah terkait bahan ajar matematika. Selanjutnya dilakukan studi literatur untuk memperkuat landasan teori tentang STEM dan HOTS. Tahap berikutnya adalah menentukan objek penelitian dan menyusun instrumen analisis. Data dikumpulkan melalui analisis dokumen dan validasi ahli, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis digunakan untuk menarik kesimpulan serta memberikan rekomendasi perbaikan desain bahan ajar.

Dengan demikian, metode penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kualitas desain bahan ajar berbasis STEM berorientasi HOTS pada pembelajaran matematika kelas VIII SMP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini berupa deskripsi analisis desain bahan ajar matematika berbasis STEM berorientasi HOTS pada pembelajaran kelas VIII SMP. Analisis

dilakukan berdasarkan lima aspek utama, yaitu isi/materi, penyajian, kebahasaan, integrasi STEM, dan orientasi HOTS.

Pada aspek isi/materi, bahan ajar telah memuat konsep-konsep matematika yang sesuai dengan kurikulum dan disusun secara sistematis dari yang sederhana ke kompleks. Materi yang disajikan juga telah mengakomodasi keterkaitan antar konsep sehingga membantu peserta didik dalam memahami materi secara menyeluruh.

Pada aspek penyajian, bahan ajar telah dirancang dengan struktur yang jelas, meliputi pendahuluan, penyajian materi, aktivitas pembelajaran, dan evaluasi. Aktivitas pembelajaran yang disajikan bersifat kontekstual dan mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Pada aspek kebahasaan, penggunaan bahasa dalam bahan ajar tergolong komunikatif, jelas, dan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Kalimat yang digunakan sederhana sehingga mudah dipahami, serta penggunaan istilah matematika sudah tepat.

Pada aspek integrasi STEM, bahan ajar telah menunjukkan adanya keterpaduan antara konsep matematika dengan unsur sains, teknologi, dan rekayasa. Hal ini terlihat dari adanya aktivitas yang mengaitkan konsep matematika dengan permasalahan nyata serta penggunaan teknologi sederhana dalam proses pembelajaran.

Pada aspek orientasi HOTS, bahan ajar telah memuat soal-soal yang mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya pada level analisis (C4) dan evaluasi (C5). Namun, soal pada level kreasi (C6) masih terbatas sehingga perlu ditingkatkan. Selain itu, variasi soal HOTS masih perlu dikembangkan agar lebih beragam dan menantang.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa desain bahan ajar berbasis STEM berorientasi HOTS telah memenuhi sebagian besar kriteria bahan ajar yang baik. Dari aspek isi, kesesuaian materi dengan kurikulum menunjukkan bahwa bahan ajar telah dirancang secara sistematis dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Hal ini penting karena kesesuaian materi merupakan dasar utama dalam menentukan kualitas bahan ajar serta keberhasilan peserta didik dalam memahami konsep matematika secara mendalam (Lestari et al., 2018) .

Dari aspek penyajian, struktur bahan ajar yang jelas dan sistematis memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam mengikuti alur pembelajaran. Aktivitas pembelajaran yang kontekstual juga menunjukkan bahwa bahan ajar telah mengarah pada pembelajaran bermakna. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berbasis STEM yang menekankan pada penyelesaian masalah nyata (Mulyani, 2019).

Pada aspek kebahasaan, penggunaan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar telah memenuhi kriteria kebahasaan yang baik. Bahasa yang jelas dan sederhana dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika secara lebih efektif.

Integrasi STEM dalam bahan ajar merupakan salah satu kekuatan utama dari desain yang dianalisis. Keterkaitan antara matematika dengan sains, teknologi, dan rekayasa memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep secara kontekstual dan aplikatif. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati dan Juandi (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik.

Dari sisi orientasi HOTS, bahan ajar telah memuat soal-soal yang mendorong peserta didik untuk berpikir pada tingkat yang lebih tinggi. Namun, dominasi soal pada level analisis dan evaluasi menunjukkan bahwa pengembangan pada level kreasi masih perlu ditingkatkan. Padahal, kemampuan kreasi merupakan bagian penting dari HOTS yang dapat melatih peserta didik dalam menghasilkan ide atau solusi baru (Suryapuspitarini et al., 2019).

Selain itu, variasi soal HOTS yang masih terbatas menunjukkan bahwa desain bahan ajar belum sepenuhnya optimal dalam melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dalam hal variasi dan kompleksitas soal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa desain bahan ajar berbasis STEM berorientasi HOTS memiliki potensi yang baik dalam mendukung pembelajaran matematika yang bermakna. Integrasi STEM dan HOTS dalam bahan ajar tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif.

Namun demikian, beberapa aspek masih perlu disempurnakan, terutama pada penguatan soal HOTS level tinggi (C6) dan pendalaman konteks permasalahan.

Dengan perbaikan tersebut, bahan ajar diharapkan dapat lebih optimal dalam mendukung pembelajaran matematika yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa desain bahan ajar berbasis STEM berorientasi HOTS pada pembelajaran matematika kelas VIII SMP telah memenuhi sebagian besar kriteria bahan ajar yang baik, ditinjau dari aspek isi, penyajian, kebahasaan, integrasi STEM, dan orientasi HOTS. Bahan ajar telah disusun secara sistematis, menggunakan bahasa yang komunikatif, serta memuat aktivitas pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan unsur sains, teknologi, dan rekayasa. Selain itu, bahan ajar juga telah mengarah pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya pada level analisis dan evaluasi, meskipun pada level kreasi dan variasi soal HOTS masih perlu ditingkatkan agar lebih optimal dalam mendukung pembelajaran yang bermakna.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar pengembang bahan ajar meningkatkan variasi dan kompleksitas soal HOTS, terutama pada level kreasi (C6), serta memperdalam konteks permasalahan agar lebih relevan dengan kehidupan nyata. Guru dapat memanfaatkan bahan ajar berbasis STEM sebagai alternatif dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir peserta didik. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji implementasi bahan ajar dalam skala yang lebih luas atau menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur pengaruhnya secara lebih mendalam, sehingga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih komprehensif bagi pengembangan pembelajaran matematika.

REFERENSI

- Fadila, Fajriana, Wulandari, Nuraina, & Herizal. (2022). Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 2(2).
- Fany Monica Yuniarti, V., Anriani, N., & Anwar H. F. Santosa, C. (2020). Pengembangan E-modul Berbasis Smartphone Pada Materi Integral Tak Tentu Berorientasi Keterampilan Abad Ke-21. *JARTIKA Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 222–233. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i2.253>
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E, Rijanto, T., Munoto, & Nurlela, L. (2020). Stem: Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 33–42.
-

- Lestari, S. E. C. A., Hariyani, S., & Rahayu, N. (2018). Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (Teams Games Tournament) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(3), 116–126. <https://doi.org/10.21067/pmej.v1i3.2785>
- Marsitin, R., & Sesanti, N. R. (2021). Pengembangan E-Modul Statistika. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 129–140.
- Mulyani, T. (2019). STEM learning approach to face the revolution. *Postgraduate National Seminar*, 7(1), 455.
- Rahmantika, F., Program, H., Pendidikan Guru, S., & Dasar, S. (2021). Kesulitan Belajar Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal HOTS Matematika Berdasarkan Teori Newman. *Muallimuna : Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 43–56. <http://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalmuallimuna>
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Stem: Systematic Literature Review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 149. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.6914>
- Suryapuspitarini, B. K., Wardono, & Kartono. (2019). Analisis Soal-Soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1, 876–884.