

PENGEMBANGAN MODUL LOGIKA MATEMATIKA BERBASIS *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Ayu Wulandari*

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan-Indonesia, 20217

Roslina Siregar

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan-Indonesia, 20217

Syahlan

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan-Indonesia, 20217

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul matematika berbasis *Higher Order Thinking Skills* untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa di SMK YPK Medan. Modul logika matematika yang dikembangkan layak digunakan dan sudah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode *Research and Development* dengan pendekatan 4-D (*define, design, develop, disseminate*). Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan bersifat valid. Hal ini berdasarkan hasil dari empat validator yang berbeda baik dari segi materi, bahasa, dan desain dengan skor rata-rata sebesar 4,0 dan berada pada kategori valid. Kepraktisan diperoleh dari hasil angket peserta didik dengan skor rata-rata sebesar 58,47 dan berada pada kategori praktis. Keefektifan diperoleh dari hasil peningkatan kemandirian belajar siswa pada tes uji coba I sebesar 68,3 dan pada tes uji coba II sebesar 81,65 yang termasuk dalam kategori peningkatan efektif.

Kata Kunci: modul ajar, *higher order thinking skills*, kemandirian belajar

Abstract. This study aims to develop teaching materials in the form of mathematics modules based on *Higher Order Thinking Skills* to increase student learning independence at SMK YPK Medan. The mathematical logic module developed is feasible to use and has met the valid, practical and effective criteria. The method used in this study is a *Research and Development* method with *define, design, develop, disseminate*. The results of the research that have been carried out show that the module developed is valid. This is based on the results of four different validators in terms of material, language, and design with an average score of 4.0 and are in the valid category. Practicality is obtained from the results of student questionnaires with an average score of 58.47 and is in the practical category. The effectiveness is obtained from the results of increasing student learning independence on the first trial test of 68.3 and on the second trial test of 81.65 which is included in the effective improvement category.

Keywords: teaching module, *higher order thinking skills*, independent learning

Sitasi: Wulandari, A., Siregar, R., Syahlan. 2022. Pengembangan Modul Logika Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skill Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 8(1): 154-161.

Submit: 16 Juni 2022	Revisi: 25 Oktober 2022	Publish: 31 Oktober 2022
-------------------------	----------------------------	-----------------------------

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu usaha atau keinginan yang dijalankan dengan sengaja, teratur dan berencana dengan maksud mengubah atau mengembangkan perilaku yang diinginkan. Sekolah sebagai lembaga formal merupakan sarana dalam rangka pencapaian tujuan pendidikan tersebut. Melalui sekolah siswa belajar berbagai macam hal.

Pendidikan dalam era covid-19 saat ini telah membawa dampak yang cukup signifikan pada berbagai aspek kehidupan. Hal ini membawa berbagai perubahan dan pembaharuan kebijakan untuk diterapkan secara cepat dan tepat. Berbagai perubahan kebijakan yang terjadi saat ini juga terjadi pada sektor pendidikan. Dampak pandemi virus corona pada sektor pendidikan yaitu proses belajar melalui tatap muka dihentikan, hal ini diharapkan untuk memutus rantai penyebaran virus corona sehingga pemanfaatan teknologi untuk kegiatan pembelajaran di sekolah menjadi pembelajaran daring.

Selama pembelajaran daring tentunya akan berdampak pada hasil belajar peserta didik dan ini tidak terlepas dari kemandirian belajar peserta didik. Artinya pembelajaran daring membutuhkan kemandirian belajar yang tinggi dari peserta didik untuk dapat memahami materi yang diajarkan, karena kemandirian belajar berpengaruh positif terhadap hasil belajar (Handayani&Hidayat, 2018). Peserta didik tidak hanya dituntut untuk dapat memahami materi yang diajarkan secara mandiri, namun juga harus dapat menentukan materi apa saja yang mereka perlukan, mencari sumber yang relevan dengan kebutuhan mereka, memilih strategi pembelajaran, serta harus mampu mengevaluasi proses dan hasil belajar mereka. Agar kondisi di masa pandemi Covid-19 ini tidak berdampak negatif terhadap hasil belajar peserta didik, maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kemandirian belajar pesertadidik, salah satunya adalah dengan penerapan pembelajaran daring. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkolaborasi dan saling komunikasi, sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar (Zakiah & Fajriadi, 2020).

Tingkat kemampuan berpikir dalam matematika dibedakan menjadi dua tatanan yaitu Low Order Thinking atau tatanan rendah (mengingat, memahami, dan mengaplikasikan) dan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* atau tatanan tingkat tinggi (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta). Akan tetapi, pada kenyataannya tergambar proses pembelajaran matematika selama ini adalah pemberian soal-soal kepada siswa dengan tingkat kemampuan berpikir pada tatanan rendah. Oleh karena itu, ketika siswa dihadapkan dengan soal-soal yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi maka siswa akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut (Rosliana, Suwanto & Siagian, 2021). *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* atau kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan cara berpikir yang lebih tinggi ketimbang menghafalkan fakta, mengemukakan fakta, maupun melaksanakan peraturan, rumus dan prosedur. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* mewajibkan melakukan sesuatu berdasarkan kenyataan yang ada. Keterampilan berpikir ialah gabungan dua kata yang mempunyai makna yang berbeda, yakni berpikir (thinking) dan keterampilan (skills) (Abdul, 2021).

Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh siswa, disertai dengan pedoman penggunaannya untuk para guru (Mukyasa dalam Hidayati, 2018:80). Modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil yang memungkinkan dipelajari secara tertulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Sebuah modul akan bermakna jika siswa dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih KD dibandingkan dengan siswa lainnya.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara yang dilakukan penulis pada salah satu guru bidang studi matematika di SMK YPK Medan bahwa kemandirian belajar siswa dalam menyelesaikan soal berpikir tingkat tinggi (HOTS) masih kurang. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk memberikan solusi dengan melakukan pengembangan bahan ajar berbentuk modul yang berjudul: “Pengembangan Modul Logika Matematika Berbasis High Order Thingking Skills Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa”

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model yang dikemukakan oleh Thiagarajan, yakni model 4-D (*define, design, develop, disseminate*). Namun dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop*. Kegiatan pada tahap *pendefinisian* ini adalah melakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, yaitu analisis kurikulum, analisis konsep, analisis karakteristik peserta didik. Adapun pada **tahap Perancangan (*Design*)**, dilakukan dengan beberapa perencanaan pengembangan bahan ajar diantaranya sebagai berikut:

1. Penyusunan bahan ajar dalam pembelajaran saintifik dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indicator dan instrument penilaian siswa.
2. Merancang scenario pembelajaran atau kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan pembelajaran.
3. Pemilihan kompetensi bahan ajar
4. Perencanaan awal perangkat pembelajaran yang didasarkan pada kompetensi mata pelajaran.
5. Merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi belajar dengan pendekatan pembelajaran.



Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang baik, sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan terlebih dahulu oleh validator dan akan divalidasi. Dengan demikian, revisi ataupun perbaikan yang diperoleh akan digunakan sebagai dasar perbaikan perangkat pembelajaran. Setelah Modul dapat dikatakan valid dan layak digunakan maka tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba kepada peserta didik sehingga dengan menggunakan Modul berbasis HOTS ini dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. kegiatan pengembangan dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Validasi Ahli; Validasi ahli dilakukan oleh dosen dan guru matematika sehingga diperoleh hasil validasi serta komentar dan saran untuk perbaikan perangkat pembelajaran sehingga Modul yang dikembangkan layak di uji cobkan setelah perbaikan berdasarkan saran dan komentar dari validator.
2. Uji Coba; Perangkat pembelajaran yang sudah diperbaiki berdasarkan saran dan komentar dari validator selanjutnya diuji cobakan dalam pembelajaran di satu kelas dengan melihat peningkatan kemampuan berpikir siswa dan kemandirian belajar sebelum dan sesudah menggunakan Modul berbasis HOTS pada materi logika matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal dilakukan dengan melakukan perancangan modul ajar yang dinyatakan dalam tabel berikut.

Tabel 1 Rancangan Materi dan Alat Evaluasi Belajar Pada Modul

Materi Ajar	Penyajian Materi Ajar
Berbentuk pertanyaan-pertanyaan disesuaikan dengan materi HOTS dengan menggiring siswa dalam pendekatan pembelajaran saintifik. Pada beberapa bagian materi bergerak berdasarkan gambar, ilustrasi maupun masalah yang kemudian menuntut siswa mampu berfikir secara mandiri berdasarkan informasi secara relevan dan akurat	
Alat Evaluasi Belajar	Penyajian Alat Evaluasi Belajar
Alat evaluasi belajar pada modul berbentuk tes uraian bersifat HOTS dengan penilaian 2 Jenis penilaian: ✓ Uji Kompetensi ✓ Evaluasi Belajar Siswa	

Analisis Data Hasil Validasi dan Revisi Modul

Hasil dari Validasi yang diperoleh menyimpulkan bahwa modul dapat digunakan dengan sedikit revisi kecil. Dari penilaian validator diperoleh koreksi, kritik dan saran yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan revisi Modul. Untuk saran perbaikan berupa kesalahan kalimat maupun ejaan pada naskah telah diperbaiki sesuai saran validator. Dari penilaian para validator diperoleh saran, koreksi yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan revisi Modul sebagai berikut.

Tabel 2 Revisi Hasil Validasi Ahli Materi

Saran Perbaikan	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Penulisan Ayo Berpikir diganti dengan Ayo Berlatih dan ditambahkan Size Tulisannya.	 Ayo Berpikir	 Ayo Berlatih
Tambahkan Kunci Jawaban Sebelum halaman Glosarium	TIDAK TERDAPAT KUNCI JAWABAN	

Saran Perbaikan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Penggunaan Tanda Baca dan Penulisan yang jelas		
Warna Cover Depan Kurang Menarik		
Tambahkan Cover Belakang dengan Warna Sesuai Cover Halaman Depan	TIDAK TERDAPAT COVER BELAKANG	

Ketercapaian Indikator Uji Coba I

Modul yang dikembangkan terlihat dari ketercapaian tiap indikator ada soal test uji coba I. Hasil Ketuntasan belajar siswa dinyatakan dalam tabel berikut.

Tabel 3 Ketuntasan Belajar Pada Uji Coba I

Aspek	Uji Coba I	
	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	5	33,3%
Tidak Tuntas	10	66,6%
Jumlah	15	100%

Adapun hasil kemandirian belajar menurut Arifin Maksum dan Ika Lestari (2020) adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Persentasi Ketercapaian Setiap Indikator

No.	Indikator	Uji Coba I	
		Persentase	Keterangan
1.	Bertanggung Jawab	73%	Belum Tercapai
2.	Inisiatif	69%	Belum Tercapai
3.	Tidak Bergantung Pada Orang Lain	67%	Belum Tercapai

Keterangan:

Bertanggung Jawab; Pembelajaran yang dilaksanakan, siswa memiliki kesadaran dalam belajar. Siswa aktif dan bersungguh-sungguh dalam belajar, komitmen dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru, serta ketepatan waktu dalam menyelesaikan tugas.

Inisiatif; Inisiatif dalam belajar merupakan kemampuan siswa dalam melakukan dan mempersiapkan pembelajaran tanpa ada suruhan dari orang lain.

Tidak Bergantung Pada Orang Lain; Berusaha terlebih dahulu, apapun hasilnya kita tidak boleh kecewa dan terus coba coba dan coba.

Dari tabel dapat dilihat indikator pada hasil test uji coba I pada ketercapaian Setiap indikator meskipun sepenuhnya belum tercapai. Persentase indikator yang pertama yaitu bertanggung jawab siswa pada soal test uji coba I sebanyak 73%, sementara indicator inisiatif siswa pada soal test yang di uji coba I memperoleh persentasi 69%. Perolehan persentasi tidak bergantung pada orang lain 67%. perolehan persentasi pada indicator kemandirian belajar ini disebabkan pada kurangnya kemandirian siswa dalam melaksanakan strategi penyelesaian pada yang direncanakan. Meskipun langkah-langkah dalam penyelesaian soal uji coba I belum terlaksana sebagaimana mestinya sehingga modul yang dikembangkan belum sepenuhnya dikatakan efektif, tetapi dari hasil ketercapaian uji coba I merupakan ukuran sebelum menggunakan modul berbasis HOTS.

Ketercapaian Indikator Uji Coba II

Modul yang dikembangkan terlihat dari ketercapaian tiap indikator pada soal test uji coba II. Ketuntasan hasil belajar pada uji coba II adalah sebagai berikut.

Tabel 5 Ketuntasan Belajar Pada Uji Coba II

Aspek	Uji Coba II	
	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	12	80%
Tidak Tuntas	3	20%
Jumlah	15	100%

Adapun penilaian terhadap kemandirian belajar sebagaimana menurut Arifin Maksud dan Ika Lestari (2020) adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Persentasi Ketercapaian Setiap Indikator

No.	Indikator	Uji Coba II	
		Persentase	Keterangan
1.	Bertanggung Jawab	78%	Tercapai
2.	Inisiatif	76,00%	Tercapai
3.	Tidak bergantung Pada Orang lain	81%	Tercapai

Dari tabel dapat dilihat adanya peningkatan ketercapaian indicator pada hasil uji coba I ke uji coba II pada ketercapaian setiap indikator meskipun sepenuhnya belum tercapai. Persentase indikator yang pertama yaitu bertanggung jawab siswa pada soal test uji coba II sebanyak 78%, sementara indicator inisiatif siswa pada soal test yang di uji coba II memperoleh persentasi 76,00%, tidak bergantung pada orang lain perolehan persentasi soal test uji coba II 81%, Hasil peningkatan dari tes uji coba I dan II ini terlihat bahwa siswa sudah mampu tidak bergantung pada orang lain yang diperoleh mencocokkan hasil yang diperoleh dengan penyelesaian masalah. Dari hasil ketercapaian tes uji coba I dan II di atas terdapat peningkatan kemandirian belajar siswa terhadap tes yang diberikan.

Deskripsi Peningkatan Kemampuan Kemandirian Belajar Siswa

Peningkatan kemampuan kemandirian belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan Modul berbasis HOTS pada uji coba I dan II dilihat dari tes. Secara keseluruhan hasil peningkatan dari tiap indikator. Deskripsi peningkatan kemampuan kemandirian belajar siswa dari tes uji coba I dan II dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7 Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa

Keterangan	Uji Coba I	Uji Coba II	Peningkatan
Nilai Tertinggi	80	90	10
Nilai Terendah	56,6	73,3	16,7
Rata-rata	68,3	81,65	13,35

Berdasarkan tabel diatas peningkatan kemandirian belajar siswa dari tes uji coba I dan II menunjukkan bahwa rata-rata kemandirian belajar siswa pada hasil tes uji coba I adalah 68,3, dengan nilai tertinggi yang dicapai siswa adalah 80. Sementara hasil tes uji coba II adalah 81,65 dengan nilai tertinggi yang diperoleh yaitu 90 dan peningkatan rata-rata keseluruhan uji coba I dan II diperoleh nilai sebesar 13,35.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul Pembelajaran berbasis HOTS dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa pada materi logika matematika yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan dan layak digunakan berdasarkan penilaian validator dengan rata-rata validasi Modul adalah 5,20 kategori baik.
2. Modul pembelajaran berbasis HOTS dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa materi logika matematika yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan ditinjau dari:
 - a. Kemandirian belajar siswa, dimana secara signifikan skor presentasi klasikal meningkatkan kemandirian belajar siswa adalah 33,3% pada uji coba I dan signifikan skor presentasi klasikal meningkatkan kemandirian belajar siswa sebesar 80% pada uji coba II.
 - b. Perolehan kemandirian belajar siswa pada uji coba I dan uji coba II terjadi peningkatan pada setiap indikatornya. Hasil nilai tertinggi yang terdapat pada uji coba I sebesar 80 dan uji coba II sebesar 90 dengan nilai rata-rata 68,3. Sementara nilai terendah yang terdapat pada uji coba I sebesar 56,6 dan uji coba II sebesar 73,3 dengan nilai rata-rata 81,65. Adapun peningkatan kemandirian belajar siswa pada uji coba I sebesar 10 dan uji coba II sebesar 16,7 dengan nilai rata-rata 13,35. Dari hasil peningkatan uji coba I dan uji coba II dapat dikatakan bahwa Modul yang dikembangkan efektif.
 - c. Respon siswa dalam meningkatkan kemandirian belajar dengan nilai rata-rata 58,47 kategori cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, S.R., et al. (2021). *Desain Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada materi matriks kelas XI SMA. Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika, 4(1)*, 38-49
- Fanani, M.Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) dalam Kurikulum 2013". *Journal of Islamic Religious Education, 2(1)*, h.60.
- Handayani, N., & Hidayat, F. (2018). Hubungan Kemandirian Terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Matematika di Kelas X SMK Kota Cimahi. *Journal On Education, 1(2)*, Februari,1-8.
- Mustakim, A., & Jumini, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Saintific Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas VIII DI SMP Takhassus Al-Qur'an 2 Dero Duwur, Di Wonosobo Tahun Ajaran

- 2018/2019. *PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ 2020*, 2(1).
- Nugroho, A. (2018). *HOTS Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi: Konsep, Pembelajaran, Penilaian, dan soal-soal*. Jakarta: PT Gramedia
- Rahayu, Y.M. (2016). Pengaruh Perubahan Kurikulum 2013 Terhadap Perkembangan Peserta Didik“, *Jurnal Logika*, 18(3), h. 22–42.
- Rizki, S. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbasis Konstektualdan ICT. *Jurnal Matematika*, 5(2): 139.
- Rofiah, E., Aminah, N.S., and Sunarno, W. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Berbasis High OrderThinking Skill (Hots) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Viii Smp/Mts., Inkuiri: *Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2). <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22992>.
- Setiawati, W., et al., (2018). Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thingking Skills. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Siloto, M.F. (2022). *Pengembangan E-Modul Logika Matematika Berbasis HOTS Berbantuan Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa MA*. (Skripsi: tidak diterbitkan). Medan: Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sumatera Utara
- Siregar, R., & Siagian, M.D. (2021). Analisis keefektifan lembar kerja berbasis model pembelajaran Think Pair Share dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 20-29.
- Siregar, R., Suwanto, S., & Siagian, M.D. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matriks. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 6(1), 31-38.
- Syahputra, D. (2017). Pengaruh Kemandirian Belajar dan Bimbingan Belajar Terhadap Kemampuan Memahami Jurnal Penyesuaian pada Siswa SMA Melati Perbaungan. *Jurnal At-Tawassuth*, 2(2), h.370