

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA PADA MODEL PEMBELAJARAN
EXPLORATION, COMMUNICATION, CLARIFICATION BERBASIS TEORI VALSINER UNTUK
MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) MATEMATIKA**

Yeni Heryani*

Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No.24, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

E-mail: yeniheryani@unsil.ac.id*

*Corresponding Author

ABSTRACT

The ability to think mathematically in Indonesia is still relatively low, students do not yet have the ability to solve questions based on higher order thinking. There are several Competency Standards and Basic Competency in mathematics that can be developed to explore HOTS questions, but these questions usually test more on aspects of memory that do not train students' higher-order thinking skills. The purpose of this study is to describe the process of developing teaching materials on the ECC learning model based on Valsiner's theory to improve Higher Order Thinking Skills, to determine the feasibility of teaching materials on the ECC learning model based on Valsiner's Theory to improve Higher Order Thinking Skills, and to determine the effectiveness of teaching materials on this model. ECC learning based on Valsiner's theory to improve Higher Order Thinking Skills. This research is a development research using the Plomp model. Data collection techniques through distributing questionnaires and administering tests. The instruments used were teaching material eligibility sheets, student response questionnaires, and test questions. The data sources in this study consisted of two material experts and students. The results of this study are teaching materials on flat sided geometric material. Based on the material expert's assessment that the product is included in the very feasible category, namely 92%. The results of the trial, students gave a positive response and judged that the product was 85.3% in the very practical category. The results of the hypothesis data analysis show that teaching materials are effective for use in learning activities

Keywords: Teaching Materials, ECC Model, Valsiner Theory, HOTS

ABSTRAK

Kemampuan berpikir matematis di Indonesia masih relatif rendah, siswa belum memiliki kemampuan menyelesaikan soal berbasis berpikir tingkat tinggi. Terdapat beberapa Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar matematika yang dapat dikembangkan untuk menggali soal HOTS, namun soal-soal tersebut biasanya lebih banyak menguji aspek memori yang kurang melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pengembangan bahan ajar pada model pembelajaran ECC berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills*, mengetahui kelayakan bahan ajar pada model pembelajaran ECC berbasis Teori Valsiner untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills*, serta mengetahui efektivitas bahan ajar pada model pembelajaran ECC berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Plomp. Teknik pengumpulan data melalui penyebaran angket dan pemberian tes. Instrumen yang digunakan yaitu lembar kelayakan bahan ajar, angket respon peserta didik, dan soal tes. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari dua ahli materi dan peserta didik. Hasil dari penelitian ini yaitu bahan ajar pada materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan penilaian ahli materi bahwa produk termasuk dalam kategori sangat layak yaitu 92%. Hasil uji coba, peserta didik memberikan respon yang positif dan menilai bahwa produk 85,3% dengan kategori sangat praktis. Hasil analisis data hipotesis diperoleh hasil bahwa bahan ajar efektif untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran.

Kata kunci: Bahan Ajar, Model ECC, Teori Valsiner, HOTS

Dikirim: 26 Desember 2022; Diterima: 3 Februari 2023; Dipublikasikan: 31 Maret 2023

Cara sitasi: Heryani, Y. (2023). Pengembangan bahan ajar matematika pada model pembelajaran exploration, communication, clarification berbasis teori valsiner untuk meningkatkan higher order thinking skills (hots) matematika. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 8(1), 140–151. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v8i1.9536>

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



PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan, kelayakan, dan efektivitas bahan ajar pada model pembelajaran ECC berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills*. Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berkembang pesat, dan bangsa juga menjadi lebih kompetitif di berbagai bidang. Namun, persoalan yang muncul juga semakin kompleks dan banyak. Generasi muda harus inovatif, produktif, dan berdaya saing sebagai akibatnya. Selain itu, kondisi ini menuntut kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis suatu masalah untuk menemukan solusi terbaik, selain menerapkan apa yang sudah dipahami. Krathwohl (2002) menyebutkan beberapa indikator untuk mengukur berpikir tingkat tinggi peserta didik yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menerapkannya dalam lingkungan pendidikan. Kemampuan berpikir merupakan hal yang krusial dan saat ini menjadi perhatian dunia pendidikan. Bahkan, kemampuan berpikir tingkat tinggi telah muncul sebagai tujuan kurikulum internasional.

Pentingnya HOTS bagi siswa ditandai dengan HOTS diajarkan dan dilatih di setiap kelas, termasuk pelajaran matematika. Berikut penjabaran penyempurnaan kurikulum yang diberikan oleh Dirjendikdasmen (2017): Kurikulum 2013 yang mengalami beberapa kali modifikasi antara lain standar isi untuk pengurangan, pendalaman, atau perluasan materi agar lebih relevan dengan standar internasional, merupakan dasar untuk perbaikan kurikulum. Standar penilaian juga telah diperbaiki dengan mengadaptasi model standar penilaian internasional secara bertahap. Siswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) melalui penilaian hasil belajar karena berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran. Pentingnya kemampuan berpikir permintaan yang lebih tinggi dikomunikasikan oleh Fensham & Bellocchi (2013) untuk dapat bersaing dalam dunia kerja dan kehidupan individu. Oleh karena itu, memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik merupakan salah satu indikator keberhasilan pendidikan. Menurut Arifin & Retnawati (2017), hal ini sejalan dengan tujuan utama pendidikan abad 21 yaitu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *Partnership for 21st Century Skills* (P21) juga menyebutkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis dan kreatif dapat membantu kesuksesan peserta didik dalam karir masa depannya (Alismail & McGuire, 2015). Henningsen & Stein (1997) menyatakan banyak diskusi dan perhatian telah difokuskan pada keterbatasan dalam pemahaman konseptual peserta didik, serta pada pemikiran, penalaran, dan keterampilan pemecahan masalah dalam matematika. King *et al.* (1998) menyatakan bahwa *higher order thinking* melibatkan berbagai proses berpikir yang diterapkan pada situasi yang kompleks dan memiliki banyak alasan. Thomas & Thorne (2009) menyebutkan bahwa *High Order Thinking Skills* (HOTS) adalah proses berpikir pada level yang lebih tinggi dari pada hanya sekedar mengingat fakta atau menjelaskan kembali sesuatu yang dipelajarinya kepada orang lain.

Kemampuan penalaran matematis di Indonesia masih belum terlalu tinggi. Siswa belum memiliki kemampuan menjawab pertanyaan berdasarkan pemikiran tingkat tinggi, klaim Wibowo *et al.* (2016). Untuk mengkaji soal-soal HOTS dapat disusun beberapa Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam matematika, meskipun soal-soal tersebut biasanya lebih menguji kemampuan daya ingat dan tidak meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Ketika diberikan soal-soal yang sedikit berbeda dengan materi yang dipelajarinya, seringkali siswa kurang memiliki kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika yang telah dimilikinya atau bahkan kemampuan untuk memecahkan masalah. Menurut temuan penelitian Kamal (2019), siswa terus menemui kesulitan ketika harus menganalisis, mengevaluasi, dan terutama membuat formula baru berdasarkan formula standar yang tersedia. Menurut Brookhart (2010) menilai kualitas kemampuan menganalisis peserta didik yaitu saat mereka memecah informasi menjadi bagian dan alasan beserta informasinya, sehingga pertanyaan atau tugas harus meminta peserta didik untuk menemukan atau menggambarkan bagian-bagian tersebut dan mencari tahu keterkaitannya. Hal pertama yang harus dilakukan oleh peserta didik adalah mengidentifikasi unsur yang paling penting dan relevan dengan permasalahan, kemudian melanjutkan dengan membangun hubungan yang sesuai dari informasi yang telah diberikan (Gunawan & Palupi,

2012). Menurut Susanto & Retnawati (2016), kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa juga diperlukan untuk masalah dunia nyata yang bukan tipikal pembelajaran matematika. Thompson (2008) menyatakan bahwa interpretasi guru matematika dari 32 orang mengalami kesulitan menafsirkan keterampilan berpikir dalam Taksonomi Bloom dan membuat item tes untuk berpikir tingkat tinggi.

Proses pembelajaran di kelas dapat menjadi kegiatan yang diperlukan untuk mengembangkan HOTS sebagai suatu keterampilan. Akibatnya, Arifin & Retnawati (2017) menyatakan bahwa siswa harus terbiasa dengan kegiatan pembelajaran yang dapat memperkuat HOTS mereka. Selain itu, Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses menetapkan bahwa proses pembelajaran harus direncanakan, dilaksanakan, dievaluasi, dan diawasi agar dapat berfungsi secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, pembelajaran harus selalu dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Saat ini, tantangannya meliputi: 1) mencari cara yang paling efektif untuk menjelaskan banyak konsep matematika kepada semua anak sehingga mereka dapat menggunakan dan mengingatnya lebih lama; 2) bagaimana konten matematika dipandang sebagai sekelompok elemen yang terhubung dan lengkap; 3) bagaimana guru dan siswa dapat berinteraksi secara efektif dengan siswa yang terus-menerus ingin tahu tentang hubungan, makna, dan alasan di balik berbagai hal; 4) Bagaimana cara guru mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan beragam cara agar mereka dapat mempelajari berbagai konsep dan bagaimana menerapkannya pada situasi dunia nyata?. Dalam penelitian ini peneliti mengembangkan bahan ajar pada materi bangun ruang sisi datar pada model pembelajaran ECC yang berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan HOTS. Hasil penelitian ini adalah bahan ajar yang dapat dimanfaatkan pada proses pembelajaran.

Menurut sumber dokumen sosialisasi Kurikulum 2013 (Kemdikbud, 2012), hakikat pembelajaran saat ini masih berorientasi pada buku teks, padahal idealnya pembelajaran kontekstual. Selain itu, buku ajar hanya memiliki bahan untuk didiskusikan, bukan bahan dan prosedur pembelajaran, sistem penilaian, atau kompetensi yang diharapkan, sebagaimana idealnya. Akibatnya, sangat penting untuk memiliki sumber daya pengajaran tambahan selain buku teks yang dapat meningkatkan pembelajaran siswa. Kurikulum mata pelajaran matematika telah mengalami beberapa kali revisi, salah satunya meliputi penambahan materi yang diajarkan.

Siswa dapat menggunakan sumber belajar baik cetak maupun non cetak sebagai bahan ajar. Tujuan bahan ajar adalah untuk memudahkan siswa memperoleh informasi selama proses pembelajaran. Menurut Martin (2012), bahan ajar memuat penjelasan-penjelasan yang disusun tentang tujuan pembelajaran yang mendorong siswa untuk berpartisipasi penuh dalam pembelajaran dan memberikan kesempatan bagi perbedaan individu siswa dengan segala heterogenitasnya. Lestari (2013) menegaskan, bahan ajar adalah kumpulan materi pelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan untuk mencapai persyaratan kompetensi yang telah ditetapkan dan kompetensi dasar. Menurut Bahtiar (2015), peserta didik menggunakan bahan ajar untuk memenuhi standar kompetensi yang telah ditentukan. Menurut Kemendikbud (2016), tujuan bahan ajar adalah untuk memenuhi persyaratan kurikulum saat ini, yang menekankan sikap siswa, spiritualitas, keterampilan sosial, dan pengetahuan.

Bagi guru maupun siswa, peran bahan ajar dalam pembelajaran sangatlah penting. Guru akan kesulitan meningkatkan efektivitas pembelajaran yang tidak memanfaatkan bahan ajar. Siswa yang belajar tanpa menggunakan bahan ajar akan kesulitan memahami apa yang dipelajarinya. Siswa akan menemui materi yang hilang dan bahkan asumsi yang salah dapat terjadi jika guru menyampaikan materi dengan cepat dan juga kacau, dengan cara ini pekerjaan menampilkan materi akan sangat berguna. Pendidik berperan dalam pengalaman yang berkembang sehingga tujuan program pendidikan tahun 2013 tercapai. Namun, pendidik menghadapi kesulitan memilih bahan ajar yang sesuai untuk mencapai kompetensi yang ditentukan selama proses pembelajaran. Pemerintah pusat telah menyiapkan bahan ajar bagi guru dan siswa untuk digunakan dalam pembelajaran kurikulum 2013. Pemilihan bahan ajar tidak hanya harus sesuai dengan kurikulum yang ada tetapi juga dengan karakteristik sasaran karena keragaman karakteristik siswa, seperti lingkungan sosial, geografis, dan budaya mereka (Zukhaira, 2014). Pengembangan bahan ajar harus dilakukan agar dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan

siswa. Pemanfaatan sumber ajar tersebut diharapkan dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi yang ditentukan, salah satunya adalah peningkatan HOTS siswa. Namun permasalahan yang ditemukan di lapangan adalah belum adanya tujuan dari materi ajar berbasis HOTS. Tantangan terbesar bagi guru adalah bagaimana mengkonstruksi desain pembelajaran yang dapat melatih siswa selama pembelajaran untuk dapat melakukannya. Bahan ajar yang dikembangkan pembelajarannya menggunakan model pembelajaran yang ECC (*Exploration, Communication, Clarification*). Model pembelajaran ini berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Desain model pembelajaran ini mengacu pada pembelajaran konstruktivisme, dimana dalam pembelajaran ini peserta didik membangun pengetahuannya berdasarkan langkah-langkah yang sudah disusun.

Melalui *Zone of Proximal Development* (ZPD) dan teori Piaget, teori Valsiner memajukan teori Vygotsky. Teori pembangunan konstruktivisme Piaget diperkenalkan oleh Trianto (2011). Menurut gagasan ini, anak-anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman tentang realitas melalui pengalaman dan interaksi mereka dengan orang lain. Perubahan skemata, atau bagaimana pengetahuan terstruktur dalam pikiran seseorang, itulah yang menyebabkan perkembangan kognitif pada orang tersebut. Menurut prinsip konstruktivisme bahwa belajar adalah proses menciptakan pengetahuan, skemata ini terus-menerus terlibat dan menyesuaikan diri dengan lingkungannya melalui asimilasi dan akomodasi. Ini menyiratkan bahwa karena mereka terlibat secara intim dalam pembelajaran, siswa akan memahami suatu konsep.

Penggunaan teori Zona Valsiner dibenarkan secara teoritis oleh fakta bahwa ia dapat menawarkan jawaban dan membantu meningkatkan HOTS melalui proses konstruksinya. Dalam teori Valsiner terdapat zona atau wilayah yang dapat membantu proses pembelajaran berjalan lancar sehingga dapat lebih mudah menjembatani pemecahan masalah yang ada pada siswa, mengidentifikasi dengan cepat jika segala sesuatu (pseudo) terjadi pada siswa, menyelaraskan kemampuan yang dimiliki siswa dari Siswa yang semula memiliki kemampuan heterogen menjadi homogen, dan mempercepat proses keseimbangan dalam belajar.

Menurut Shokouhi & Shakouri (2015), konsep ZPD tidak diragukan lagi merupakan fakta yang tak terbantahkan dan isu signifikan yang menyebabkan berkembangnya teori zona baru oleh Jaan Valsiner, *Zone of Proximal Development* (ZPD), yang kemudian berkembang menjadi Zona Gerakan Bebas (ZFM). Trianto (2011) menyatakan bahwa dalam hipotesis Vygotsky, pengalaman pendidikan akan terjadi jika anak muda bekerja atau menangani usaha yang dianggap orang miskin, namun penugasan tersebut masih dalam jangkauan mereka, yang dikenal sebagai *Zone of Proximal Turn of events*. Berkenaan dengan guru, Goos (2013) menyatakan dalam penelitiannya bahwa proses pembelajaran atau pengembangan guru ditentukan oleh sejumlah faktor yang saling terkait yang berguna untuk menganalisis sejauh mana guru dapat mengadopsi praktik pengajaran baru. Zona Pengembangan Proksimal (ZPD) ke Zona Gerakan Bebas (ZFM) dan Zona Aksi Promosi (ZPA) adalah tiga zona di mana faktor-faktor ini dikategorikan.

ZPD menguraikan keahlian dan nilai-nilai guru. Bidang ini melibatkan pengetahuan dan keyakinan instruktur tentang matematika serta strategi instruksional mereka. Misalnya, pendapat instruktur tentang nilai pengajaran matematika dan pendekatan yang paling efektif. Selain itu, ZFM mengklarifikasi bahwa pilihan guru dibatasi oleh sifat pekerjaan mereka. Bidang ini dapat mencakup kurikulum, standar penilaian, aksesibilitas sumber belajar, struktur organisasi sekolah, budaya, cara guru melihat latar belakang, keterampilan, dan motivasi siswanya, dan sebagainya. ZPA menawarkan daftar alat yang dapat digunakan guru untuk mendapatkan dukungan, terutama untuk pengembangan profesional. Contohnya termasuk yang ditawarkan melalui program untuk persiapan guru, tutor atau konsultan, rekan kerja atau mentor di sekolah, dan lebih banyak acara resmi seperti lokakarya dan pelatihan guru.

Memastikan bahwa struktur kognitif siswa tumbuh seefektif mungkin, teori Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) dan Scaffolding Vygotsky mencoba untuk mengatur pengalaman belajar dan bentuk layanan bagi siswa. Sementara perkembangan aktual siswa dicapai melalui pembelajaran individu,

perkembangan potensi mereka dicapai melalui keterlibatan dengan orang lain yang dianggap lebih berbakat. Menurut Blanton *et al.* (2005), ZPD dalam teori Vygotsky adalah ruang kapasitas potensial bagi perkembangan seseorang dengan bantuan orang lain yang lebih ahli. Zona atau wilayah yang merupakan perluasan dari teori Vygotsky ada dalam teori Valsiner. *Zone of Proximal Development* (ZPD) dalam teori Vygotsky kemudian ditambah dan diperluas oleh Valsiner menjadi *Zone of Free Movement* (ZFM) dan *Zone of Promotion Action* (ZPA). Menurut Valsiner (1997), *Zone of Promotion Action* (ZPA) adalah segala sesuatu yang guru berikan kepada siswa untuk dipromosikan, sedangkan *Zone of Free Movement* (ZFM) adalah zona yang dibuat oleh instruktur untuk memberikan ruang bagi siswa untuk bebas. untuk berpikir dan bertindak.

Meningkatkan kualitas pembelajaran, desain pembelajaran dibuat berdasarkan temuan berbagai kajian dan gagasan. Sagala (2005) menyatakan bahwa pengembangan pengajaran secara sistematis yang digunakan secara khusus teori-teori pembelajaran untuk menjamin kualitas pembelajaran. Suprijono (2013) menegaskan bahwa tindakan dan aktivitas seseorang merupakan blok bangunan dari semua pengetahuan. Dalam Rahyubi (2012), teori Piaget menyatakan: 146), terdapat dua hipotesis yang signifikan. Pertama, struktur kognitif siswa secara aktif memperoleh pengetahuan bukan secara pasif. Kedua, pengalaman dunia nyata anak berkontribusi pada fungsi kognisi adaptif, yang membantu dalam pengorganisasian. Berdasarkan hal tersebut di atas, siswa harus berperan aktif dalam pembelajaran agar mereka dapat mengkonstruksi pengetahuan yang mereka peroleh dari lingkungannya. Masalah dalam mengembangkan desain pembelajaran HOTS adalah menentukan cara mengajukan pertanyaan yang mendukung tumbuhnya kemampuan berpikir peserta didik dengan cara yang sesuai dengan kemampuan kognitifnya (Arthur *et al.*, 2018).

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan dua ciri utama *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Conklin, 2012). Ciri-ciri HOTS yang dijelaskan Resnick (Budiman & Jailani, 2014) adalah sulit (membutuhkan banyak usaha), non-algoritma, kompleks, melibatkan berbagai teknik pengambilan keputusan dan interpretasi, banyak solusi (banyak solusi), dan multiple criteria (banyak kriteria). Scaffolding menurut Agustina & Setianingsih (2017) adalah prosedur pemandu yang dapat membantu peserta didik menjembatani kesenjangan antara apa yang mereka ketahui sekarang dan apa yang seharusnya mereka ketahui. Selanjutnya Eliyasni *et al.* (2019) menetapkan bahwa tidak ada pembelajaran yang sebenarnya terjadi jika guru hanya menyampaikan instruksi secara menyeluruh dan memberikan tugas kepada peserta didik. Scaffolding tidak mengubah pekerjaan, tetapi menyederhanakan dan memfasilitasinya. Pengajaran matematika saat ini sudah saatnya memusatkan perhatian pada keterampilan belajar berpikir dan refleksi, interaksi dan pengembangan konsep berpikir tertentu. Apino & Retnawati (2017) menegaskan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan guru untuk mengajar HOTS secara umum mencakup tiga komponen utama (1) mendorong peserta didik untuk terlibat dalam masalah non-rutin kegiatan pemecahan; (2) memfasilitasi pengembangan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreativitas; dan (3) mendorong peserta didik untuk memperoleh pengetahuan mereka. Secara khusus perancangan pembelajaran dalam penelitian ini dirancang melalui pengembangan bahan ajar pada model pembelajaran ECC berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Plomp. Model Plomp terdiri dari lima fase atau 5 tahapan yaitu: 1) investigasi awal, di mana dilakukan analisis kurikulum, siswa, dan materi. 2) Desain: Pada tahap ini, kegiatan meliputi merancang instrumen untuk mengukur ketuntasan penilaian dan bahan ajar. 3) Realisasi: kegiatan yang dilakukan pada tahap ini merupakan kelanjutan dari tahap desain sebelumnya. Bersama dengan alat penelitian yang diperlukan, hasil tahap realisasi adalah. Prototype I adalah nama yang diberikan untuk bahan ajar pada tahap realisasi. (4) Uji, Evaluasi, dan Revisi Pada tahap ini dilakukan dua kegiatan utama yaitu uji coba terbatas dan validasi bahan ajar oleh validator ahli materi. 5) Implementasi: Pada tahap ini, produk yang layak digunakan dalam pendidikan diimplementasikan sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran. Teknik pengumpulan data

melalui penyebaran angket untuk validasi bahan ajar dan pemberian tes untuk mengetahui efektivitas penggunaan bahan ajar. Instrumen yang digunakan yaitu lembar kelayakan bahan ajar, angket respon peserta didik, dan soal tes. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari dua ahli materi dan peserta didik. Hasil dari penelitian ini yaitu bahan ajar pada materi bangun ruang sisi datar. Penelitian ini dilaksanakan di MTs Sadananya Ciamis. Peneliti mengambil subjek penelitian dengan cara wawancara kepada guru matematika dan peserta didik untuk mengetahui respon terhadap penggunaan bahan ajar pada model pembelajaran ECC berbasis teori Valsiner serta mengetahui peningkatan *Higher Order Thinking Skills* peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan melakukan wawancara di tahap investigasi awal, menganalisis data hasil angket untuk mengetahui kelayakan bahan ajar, serta menganalisis hasil tes soal HOTS untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan bahan ajar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan bahan ajar matematika pada model ECC berbasis teori Vlasiner untuk meningkatkan HOTS. Proses pengembangan bahan ajar ini menggunakan model pengembangan Plomp yang langkahnya meliputi (1) Investigasi Awal, (2) Desain, (3) Realisasi, (4) Tes, Evaluasi dan Revisi, (5) Implementasi. Kegiatan yang dilakukan pada setiap Langkah disajikan pada uraian berikut.

a. Tahap Investigasi Awal

Tahap investigasi awal dalam penelitian ini meliputi analisis kurikulum, analisis subjek penelitian (peserta didik), dan analisis materi yang diajarkan.

1) Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan menganalisis Kompetensi Dasar (KD) serta Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan mengacu pada Kurikulum 2013 (K-13) Revisi 2017 sesuai dengan kurikulum yang sedang digunakan di sekolah secara umum. Pemaparan kompetensi dasar serta penjabaran indikator pencapaian kompetensi materi bangun ruang sisi datar kelas VIII disajikan pada Table berikut:

Tabel 1. Silabus bangun ruang sisi datar

| Kompetensi Dasar | Indikator Pencapaian Kompetensi |
|--|---|
| 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas). | 1. Mengidentifikasi sifat - sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian - bagiannya. 2. Menentukan luas permukaan balok, kubus, prisma, dan limas dengan menggunakan benda nyata. 3. Menentukan volume bangun ruang sisi datar. |
| 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prima dan limas), serta gabungannya | 4. Menentukan volume bangun datar gabungan. 5. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar. |

2) Analisis Subjek Penelitian / Peserta didik

Peserta didik yang menjadi subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII MTs Sadananya. Siswa kelas VIII tersebut sudah mengenal dan mempelajari materi segitiga dan segiempat pada kelas VII Semester Genap. Materi segitiga dan segiempat merupakan materi prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari bangun ruang sisi datar.

3) Analisis Materi

Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah bangun ruang sisi datar yang meliputi luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas. Peserta didik yang dipilih adalah peserta didik yang sudah menerima materi prasyarat yaitu segitiga dan segiempat.

b. Tahap Desain

Tahap desain dalam penelitian ini dilakukan sebagai langkah awal merancang solusi pada tahap investigasi awal. Desain pada penelitian ini dengan menitik beratkan pada pengembangan bahan ajar matematika pada model ECC berbasis teori Valsiner untuk meningkatkan HOTS.

1) Rancangan Bahan Ajar

Bahan ajar dirancang untuk materi bangun ruang sisi datar yaitu KD 3.9. Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas). Adapun perencanaan desain bahan ajar meliputi:

- (1) Bagian cover memuat judul bahan ajar yang disesuaikan dengan materi yang dibahas.



Gambar 1. Cover bahan ajar

- (2) Bagian isi bahan ajar memuat Kompetensi Dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, petunjuk penggunaan bahan ajar, tujuan pembelajaran, materi pengantar, serta daftar isian pada materi yang berisi Langkah penemuan beberapa buah konsep.

Gambar 2. Kompetensi dasar, tujuan, dan materi pengantar

- (3) Bagian akhir bahan ajar memuat soal Latihan untuk melatih tingkat pemahaman peserta didik mengenai materi yang sudah dipelajari dan konsep yang sudah ditemukan peserta didik melalui kegiatan pada bahan ajar.



Gambar 3. Soal latihan

2) Rancangan Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar disusun sebagai alat ukur untuk mengetahui hasil belajar setelah menggunakan bahan ajar yang sudah dikembangkan serta sesuai indicator yang ingin dicapai. Tes hasil belajar ini digunakan sebagai instrumen untuk mengukur keefektifan bahan ajar, tes hasil belajar disusun berdasarkan kisi-kisi penulisan soal tes hasil belajar, dimana soal berbentuk uraian yang terdiri dari 2 soal.

3) Rancangan Instrumen Penilaian

Pada tahap desain juga dirancang instrumen penilaian. Instrumen penilaian diperlukan sebagai alat ukur untuk mengetahui kualitas produk/bahan ajar yang dikembangkan. Adapun instrumen penilaian yang dimaksud, yaitu: instrumen untuk mengukur kevalidan bahan ajar, instrumen untuk mengukur kepraktisan bahan ajar.

(1) Instrumen untuk Mengukur Kepraktisan Bahan Ajar

Instrumen untuk mengukur kepraktisan bahan ajar dirancang menjadi dua, yaitu lembar penilaian kepraktisan untuk guru dan siswa. Lembar penilaian kepraktisan untuk guru bertujuan mengukur tingkat kepraktisan bahan ajar yang telah dikembangkan berdasarkan lembar pengamatan pengelolaan kelas sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dikonsultasikan dengan rekan sejawat. Lembar penilaian kepraktisan tersebut memuat kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan atau serangkaian kegiatan yang dilakukan guru ketika proses pembelajaran. Lembar penilaian kepraktisan siswa berdasarkan aktivitas siswa ketika proses pembelajaran menggunakan bahan ajar pada model ECC berbasis teori Valsiner yang telah dirancang, meliputi serangkaian aktivitas yang harus dilakukan siswa selama proses pembelajaran.

(2) Instrumen untuk Mengukur Keefektifan Bahan Ajar

Instrumen untuk mengukur keefektifan bahan ajar berupa angket respon peserta didik dan tes hasil belajar. Angket respon siswa berdasarkan pendapat siswa, angket tersebut diisi berdasarkan beberapa aspek yang direpson, seperti perasaan senang, minat, bahasa, ketertarikan siswa terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan. Tes hasil belajar siswa ditinjau dari kemampuan dalam menyelesaikan persoalan yang dimuat dalam tes hasil belajar tersebut. Tes hasil belajar disusun dalam bentuk soal uraian kontekstual yang terdiri 2 soal.

c. Tahap Realisasi

Tahap ini merupakan tindak lanjut dari tahap desain yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil dari tahap realisasi adalah beserta instrumen-instrumen penelitian yang dibutuhkan. Bahan ajar dari tahap realisasi disebut prototipe I.

d. Tahap Tes, Evaluasi dan Revisi

Pada tahap ini ada dua kegiatan utama yang dilakukan yaitu validasi bahan ajar oleh validator ahli materi dan uji coba terbatas. Validasi bahan ajar, bahan ajar yang telah disusun kemudian divalidasi oleh dua orang dosen program studi pendidikan matematika sebagai ahli materi. Bahan ajar yang

dikembangkan dinilai sangat layak pada aspek ketepatan, kelengkapan dan keseimbangan. Secara keseluruhan bahan ajar ini dinilai 84% dan sangat layak. Berikut hasil rekapitulasi kelayakan bahan ajar.

Tabel 2. Hasil penilaian dua ahli materi

| No | Aspek | Skor | Skor Maks | Persentase (%) | Kategori |
|----|--------------|------------|------------|----------------|---------------------|
| 1 | Ketepatan | 34 | 40 | 85 | Sangat layak |
| 2 | Kepentingan | 16 | 20 | 80 | Layak |
| 3 | Kelengkapan | 25 | 30 | 83 | Sangat layak |
| 4 | Keseimbangan | 19 | 20 | 95 | Sangat Layak |
| 5 | Minat | 16 | 20 | 80 | Layak |
| 6 | Kesesuaian | 8 | 10 | 90 | Layak |
| | Total | 118 | 140 | 84 | Sangat Layak |

Setelah hasil validasi bahan ajar dikatakan layak oleh ahli materi, maka selanjutnya produk diuji coba secara terbatas kepada peserta didik. Pada tahap evaluasi, kegiatan uji coba bahan ajar dilakukan sebanyak dua kali. Kegiatan uji coba bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan sebagai bahan ajar pada materi bangun ruang sisi datar.

Respon peserta didik pada uji coba tahap 2, bahan ajar memiliki nilai rata-rata sangat praktis. Secara keseluruhan bahan ajar mendapat skor persentase sebesar 84%. Berdasarkan kriteria kepraktisan maka bahan ajar termasuk ke dalam kategori sangat praktis.

Berdasarkan hal ini, berarti bahan ajar ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran tidak monoton dan menyenangkan, hal ini tercermin dari berbagai respon peserta didik yang positif pada saat uji coba, sejalan dengan penelitian menurut Winanda (2018) respon peserta didik terhadap bahan ajar menghasilkan respon positif yakni bahan ajar memudahkan peserta didik memahami materi, bahan ajar sangat menarik, dan membuat peserta didik berkemauan tinggi untuk belajar.

Analisis data untuk menguji efektivitas penggunaan bahan ajar melalui perhitungan dengan menggunakan SPSS 22. Seperti terlihat pada table berikut.

Tabel 3. Hasil analisis data uji efektivitas

| | Paired Differences | | | | t | df | Sig(2-tailed) | |
|-------------------------------|--------------------|---------------|----------------|---|-----------|---------|---------------|-------|
| | Mean | Std Deviation | Std Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | Lower | | | | Upper |
| Pair 1 PRETEST- POSTEST | -1.700E1 | 6.92355 | 1.22392 | -19.49620 | -14.50380 | -13.890 | 31 | 000 |

Berdasarkan perhitungan, nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,000 kurang dari 0,05 (0,000 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan besar antara hasil pre-test dan post-test. Artinya bahan ajar dapat meningkatkan HOTS untuk bahan bangunan ruang bidang datar. Siswa dapat memperoleh manfaat dari informasi dan contoh soal yang tersedia bagi mereka saat mempelajari materi bangun datar. Siswa dapat membangun pengetahuan mereka dengan cara ini untuk menyelesaikan atau mempelajari ide-ide dalam konten geometri sisi datar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Fitri, 2017) yang menemukan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan konstruktivisme peserta didik memiliki kemampuan dalam menemukan, memahami, dan menggunakan informasi atau pengetahuan yang dipelajari. Pendekatan konstruktivisme merupakan salah satu pendekatan yang bersesuaian dengan teori Vygotsky yang mendasari teori Valsiner pada model ECC. Bahan ajar pada model pembelajaran ECC yang berbasis teori Valsiner dapat membantu siswa untuk menemukan konsep matematika secara mandiri, walaupun masih ada beberapa siswa yang mengalami hambatan dalam proses pembelajaran. Terutama pada saat siswa diberikan kebebasan untuk menemukan konsep melalui interaksi sosial dengan kelompoknya ataupun dengan kelompok yang lain.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah model pengembangan Plomp digunakan untuk membuat bahan ajar ini. Langkah-langkahnya meliputi (1) investigasi awal, di mana dilakukan analisis kurikulum dan kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 revisi 2017, analisis siswa dengan mengadakan pretest, dan materi yang digunakan adalah bangun ruang sisi datar. 2) Desain: Pada tahap ini, kegiatan meliputi merancang instrumen untuk mengukur ketuntasan penilaian dan merancang bahan ajar secara garis besar dengan membuat cover yang memuat judul, bagian isi yang memuat Kompetensi Dasar dan bagian akhir dengan memuat Latihan soal untuk meningkatkan HOTS. 3) Realisasi: kegiatan yang dilakukan pada tahap ini merupakan kelanjutan dari tahap desain sebelumnya. Bersama dengan alat penelitian yang diperlukan, hasil tahap realisasi adalah. Prototype I adalah nama yang diberikan untuk bahan ajar pada tahap realisasi. (4) Uji, Evaluasi, dan Revisi Pada tahap ini dilakukan dua kegiatan utama yaitu uji coba terbatas dan validasi bahan ajar oleh validator ahli materi yang pada awalnya menyatakan bahan ajar perlu diperbaiki pada perbaikan kalimat, gambar, dan penyempurnaan pada cover supaya lebih menarik. 5) Implementasi: Pada tahap ini, produk yang layak digunakan dalam pendidikan diimplementasikan sebagai bahan ajar. Dari segi akurasi, kelengkapan, dan keseimbangan, bahan ajar yang dikembangkan dinilai sangat layak. Secara keseluruhan, 84% orang mengatakan bahwa bahan ajar ini sangat layak. Analisis data menunjukkan bahwa skor pre-test dan nilai post-test berbeda secara signifikan. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa HOTS pada materi bangun ruang sisi datar dapat ditingkatkan dengan bahan ajar. Oleh karena itu, bahan ajar ini efektif

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan rekomendasi untuk menerapkan bahan ajar yang sudah dibuat oleh peneliti pada pembelajaran matematika dengan materi bangun ruang sisi datar. Untuk mengatasi hambatan yang dialami oleh peneliti hendaknya peneliti selanjutnya dapat memberikan bimbingan yang lebih jelas kepada peserta didik yang memiliki kemampuan matematika yang kurang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak LPPMPMP yang telah membiayai artikel ini, dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., & Setianingsih, R. (2017). The use of scaffolding to train students' skills in solving pisa's problem (programme internationale for student assessment) involving hots (higher order thinking skills). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika: MATHEdunesa*, 6(3), 47-52.
- Suprijono, A. (2013). *Cooperative learning teori dan aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pusaka Pelajar.
- Alismail, H. A., & McGuire, P. (2015). 21st century standards and curriculum: current research and practice. *Journal of Education and Practice*, 6(6), 150-154.
- Apino, E., & Retnawati, H. (2017). Developing instructional design to improve mathematical higher order thinking skills of students. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 812, 1-7. doi:10.1088/1742-6596/812/1/012100.
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan instrumen pengukur higher order thinking skills matematika peserta didik SMA kelas X. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*. 12(1), 98-108.

- Arthur, Y. D., Owusu, E. K., Asiedu-addo, S. & Arhin, A. K. (2018). Connecting mathematics to real life problems a teaching quality that improves students' mathematics interest. *Journal of Research & Method in Education*, 8(4), 65-71.
- Blanton, M.L., Stylianou, D. A. & David, M. M. (2003). *The nature of scaffolding undergraduate students' transition to mathematical proof. In the proceeding of the 27th Annual meeting for the international Group for the Psychology of Mathematical Education*. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii.
- Bahtiar, E. F. (2015). *Penulisan bahan ajar*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Virginia USA: ASCD Alexandria.
- Budiman, A., & Jailani. (2014). Pengembangan instrumen asesmen higher order thinking skill (hots) pada mata pelajaran matematika smp kelas viii semester 1. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 139-151.
- Conklin, W. (2012). Higher-order thinking skills to develop 21st century learners. Huntington Beach: *Shell Educationl Publishing, Inc*.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2017). *Model pengembangan rpp*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Eliyasni, R., Kenedi, A. K., & Sayer, I. M. (2019). Blended learning and project based learning: the method to improve students' higher order thinking skill (HOTS). *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu*, 4(2), 231-248.
- Fitri, R. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep pada materi persamaan lingkaran. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 241-257. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.562>
- Fensham, P. J., & Bellocchi, A. (2013). Higher order thinking in chemistry curriculum and its assessment. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 250-264. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.06.003>
- Goos, M. (2013). Sociocultural perspectives in research on and with mathematics teachers: A zone theory approach. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(4), 521-533. doi: 10.1007/s11858-012-0477-z.
- Gunawan, I., & Palupi, A. R. (2012). Taksonomi Bloom—revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *Premiere Educandum Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 2(2), 98-117.
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa harus belajar matematika?*. Medan: Perdana Publishing.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical task and student cognition: classroom- based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.

- Kamal, A, W. 2019. Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal higher order thinking skill materi statistika pada siswa kelas xii ipa sman 1 Takalar. Skripsi. Makasar: UNISMUH.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of bloom's taxonomy: an overview – *theory into practice*, college of education, the ohio state university *learning domains or bloom's taxonomy: the three types of learning*, tersedia di www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html.
- Kemendikbud, L. (2013). *Lakip Kemendikbud 2013*. Diambil kembali dari Litbang Kemdikbud - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/pdf/LAKIP-kemdikbud-2013.pdf Kemdikbud. 2017. Panduan Penilaian HOTS. Jakarta: Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Kemendikbud. (2014). Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- King, F. J., Goodson, L. & Rohani, F. (2018). *Higher order thinking skills: definition, teaching strategies, & assessment*. Florida: A Publication of the Educational Services Program, Now Known as the Center for Advancement of Learning and Assessment, Florida.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan bahan ajar berbasis kompetensi*. Padang: Akademia Permata.
- Martin, E, A. (2012). *Kamus sains*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahyubi, H. (2012). *Teori-teori belajar dan aplikasi pembelajaran motorik*. Majalengka: Referens.
- Sagala, S. (2005). *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung. Alfabeta.
- Shokouhi, M., & Shakouri, N. (2015). Towards a stage of proximity. *Academic Research Journal*, 3(2),
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS peserta didik SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189-197.
- Trianto. (2011). *Model pembelajaran terpadu konsep strategi dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's Taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(2), 1-14.
- Thomas, A., & Thorne, G. (2009). *How to increase higher level thinking*. Center For Development and Learning.
- Wibowo, D. (2016). Penerapan higher order thinking skills (HOTS) dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 21(2), 123-135.
- Zukhaira, & A. Hasyim, M. Y. (2014). Penyusunan bahan ajar pengayaan berdasarkan kurikulum 2013 dan pendidikan karakter bahasa arab madrasah ibtidaiyah. *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 12(1), 1-90.