



Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Erika Dwi Anggraeni^{a,*}, Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi)^b

^a Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

^b Dosen Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

* Alamat Surel: erikadwianggraeni@students.unnes.ac.id

Abstrak

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang penting untuk dipelajari dalam berbagai tingkatan pendidikan. Dalam mencapai tujuan pembelajaran matematika, salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki peserta didik dan penting untuk dikembangkan adalah kemampuan pemecahan masalah. Namun, kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik di Indonesia berdasarkan hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA)* masih tergolong rendah. Untuk itu pengembangan bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dirasa perlu. Pengembangan bahan ajar matematika berbantuan GeoGebra melalui model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dapat dijadikan pilihan yang tepat dalam menunjang proses pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga tujuan dalam suatu pembelajaran dapat tercapai. Pemanfaatan GeoGebra sangat cocok digunakan dalam bidang geometri, salah satunya pada materi bangun ruang sisi datar. Penulisan artikel ini bertujuan untuk memaparkan bagaimana pengembangan bahan ajar matematika pada materi bangun ruang sisi datar melalui model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Dari hasil pembahasan, hubungan antara kemampuan pemecahan masalah matematis, model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK, dan bahan ajar matematika berbantuan GeoGebra saling berkaitan, sehingga pengembangan bahan ajar matematika berbantuan GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar melalui model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Kata kunci:

Bahan Ajar, GeoGebra, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Preprospec berbantuan TIK

© 2021 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Menurut Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab I Pasal 1 Ayat 1 menyebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Berdasarkan hal tersebut, pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik dan dengan adanya pendidikan diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya pribadi peserta didik dalam berbagai aspek kehidupan.

Dalam mewujudkan fungsi pendidikan nasional secara maksimal, diperlukan usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah

To cite this article:

Anggraeni, E.D., & Dewi (Nino Adhi), N.R. (2021). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 179-188

meningkatkan kemampuan pedagogik guru. Beberapa kemampuan pedagogik yang harus dimiliki guru menurut Peraturan Pemerintah RI No. 74 Tahun 2008 Pasal 3 Ayat 4 adalah kemampuan perancangan pembelajaran dan pemanfaatan teknologi pembelajaran. Hal dapat diartikan bahwa dalam melakukan proses pembelajaran diperlukan perencanaan pembelajaran yang tepat dengan memanfaatkan teknologi. Hal tersebut menuntut guru untuk menerapkan model pembelajaran yang tepat dengan menggunakan sarana yang menunjang kegiatan pembelajaran, serta memanfaatkan teknologi dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Sarana belajar merupakan fasilitas yang dapat secara langsung mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sarana belajar yang tepat juga harus didukung dengan sumber belajar yang mendukung. Sumber belajar merupakan suatu referensi yang dapat digunakan peserta didik untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Lebih lanjut dijelaskan bahwa sumber belajar merupakan sesuatu yang berhubungan dengan usaha memperkaya pengalaman belajar peserta didik (Suyanto & Jihad, 2013). Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Depdiknas, 2008). Adapun salah satu mata pelajaran yang membutuhkan bahan ajar adalah matematika.

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang penting untuk dipelajari dalam berbagai tingkatan pendidikan. Hal ini sejalan dengan Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 37 dijelaskan bahwa matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di kurikulum pendidikan dasar dan menengah. Tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM (2000) yaitu peserta didik harus memiliki lima standar kemampuan matematis, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*). Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki peserta didik adalah kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan matematis yang sangat penting untuk dikembangkan dan harus dimiliki oleh peserta didik. Dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusinya (Hidayat & Sariningsih, 2018). Namun, kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018*, peringkat Indonesia turun apabila dibandingkan dengan hasil PISA Indonesia tahun 2015. PISA merupakan penilaian tingkat dunia yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) dalam rentang waktu 3 tahun sekali untuk menguji kemampuan akademis peserta didik yang berusia sekitar 15 tahun. Kemampuan-kemampuan yang diuji adalah kemampuan matematis, Sains, dan Kemampuan Membaca. Untuk kategori kemampuan matematis, Indonesia berada diperingkat 66 dari 73 negara dengan skor rata-rata 379, padahal pada tahun 2015, Indonesia memperoleh skor rata-rata 386. Skor rata-rata yang diperoleh masih jauh dibawah rata-rata skor internasional yang ditetapkan PISA, yaitu 500 (OECD, 2019).

Perkembangan teknologi yang pesat dapat memberikan dampak yang positif dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya dalam bidang pendidikan, yaitu meningkatkan efektivitas pembelajaran. Teknologi komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam matematika adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan salah satu perangkat lunak yang diciptakan oleh Markus Hohenwarter. GeoGebra menjadi program komputer yang bersifat sangat dinamis dan interaktif dalam mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus (Priatna & Arsani, 2019). Penggunaan GeoGebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika. Menurut Priatna & Arsani (2019), manfaat menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra bisa digunakan untuk simulasi atau demonstrasi, sebagai alat bantu dalam aktivitas pembelajaran matematika, untuk eksplorasi dan penemuan matematika, dan bisa digunakan untuk menyelesaikan soal atau memverifikasi permasalahan matematika.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pengembangan bahan ajar matematika yang mampu memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi matematika terutama dalam bidang geometri, salah satunya dalam materi Bangun Ruang Sisi Datar. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah penerapan model pembelajaran yang tepat dengan memanfaatkan teknologi dan penggunaan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

Salah satu model pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika dengan 5 tahapan pembelajaran, yaitu *Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion* yang pada semua tahapannya berbantuan TIK (Dewi, 2020). Pemanfaatan TIK

dalam pembelajaran, khususnya matematika dimaksudkan agar dalam pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien. Karakteristik matematika yang abstrak dan banyaknya penggunaan grafik dan gambar dalam pembahasannya menjadi salah satu hal yang dapat dijadikan pertimbangan dalam memanfaatkan TIK.

Berbagai penelitian tentang bahan ajar berbantuan GeoGebra dan kemampuan pemecahan masalah matematis telah dilakukan. Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan adalah pengembangan bahan ajar berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (Dewi & Arini, 2018; Jamaluddin, 2019; Yunitasari, dkk, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang “Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”. Pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi kajian yang lebih mendalam tentang pengembangan bahan ajar matematika berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2. Pembahasan

2.1. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah seperangkat materi yang dirancang secara sistematis untuk menciptakan suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Depdiknas, 2008). Dengan adanya bahan ajar memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga peserta didik mampu menguasai semua kompetensi dan tujuan pembelajaran dapat tercapai. Menurut Depdiknas (2008), sebuah bahan ajar paling tidak mencakup petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, *content* atau isi materi pembelajaran, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja (dapat berupa Lembar Kerja), evaluasi, dan respon atau balikan terhadap hasil evaluasi.

Bahan ajar mempunyai beragam fungsi, tujuan, dan manfaat untuk menunjang keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran. Menurut Depdiknas (2008) bahan ajar berfungsi sebagai pedoman bagi guru dan peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan sebagai alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran. Lebih lanjut dijelaskan bahwa bahan ajar disusun dengan tujuan untuk menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar disamping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh, dan memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

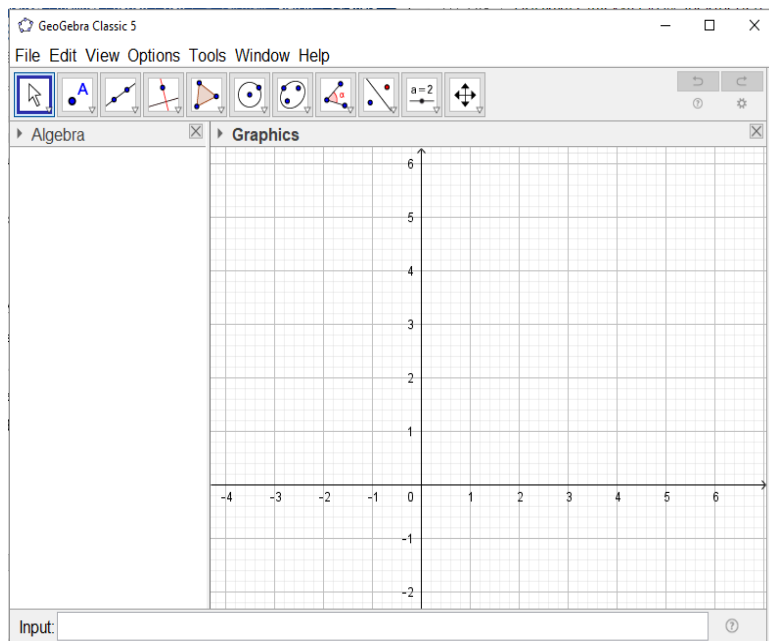
Selain fungsi dan tujuan bahan ajar di atas, bahan ajar juga memiliki beragam manfaat. Menurut Depdiknas (2008), apabila seorang guru mampu mengembangkan bahan ajar sendiri, ada sejumlah manfaat yang dapat diperoleh, diantaranya adalah diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan kebutuhan belajar peserta didik, tidak lagi tergantung kepada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh, bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar, dan bahan ajar akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan peserta didik.

Selain manfaat tersebut, dengan adanya bahan ajar yang bervariasi, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Peserta didik akan lebih giat dalam belajar, tidak mudah bosan, dan memudahkan peserta didik dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya, serta mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan memanfaatkan bahan ajar yang tersedia.

2.2. GeoGebra

GeoGebra merupakan kependekan dari *geometry* (geometri) dan *algebra* (aljabar). GeoGebra merupakan salah satu perangkat lunak yang diciptakan oleh Markus Hohenwarter. GeoGebra adalah software matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Priatna & Arsani (2019), yang menyatakan bahwa GeoGebra menjadi program komputer yang bersifat sangat dinamis dan interaktif dalam mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus.

Penggunaan GeoGebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika. Menurut Nur (2016) GeoGebra dapat dimanfaatkan sebagai media demonstrasi, visualisasi, alat bantu konstruksi, alat bantu penemuan konsep matematika, dan untuk menyiapkan bahan-bahan pengajaran. Sehingga, Software ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru, terutama dalam konsep geometri. Lebih lanjut dijelaskan oleh Priatna & Arsani (2019), manfaat menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra bisa digunakan untuk simulasi atau demonstrasi, sebagai alat bantu dalam aktivitas pembelajaran matematika, untuk eksplorasi dan penemuan matematika, serta GeoGebra bisa digunakan untuk menyelesaikan soal atau memverifikasi permasalahan dalam matematika. Tampilan GeoGebra yang berisi menu utama *File, Edit, View, Option, Tools, Windows*, dan *Help* disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Menu GeoGebra

2.3. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

National Council of Teachers of Mathematics atau NCTM (2000), menyatakan bahwa standar matematika sekolah haruslah meliputi standar isi dan standar proses. Standar proses meliputi pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, keterkaitan, komunikasi, dan representasi. Sehingga, kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki peserta didik. Menurut Polya dalam Apriyani (2010) pemecahan masalah adalah upaya seseorang untuk mendapatkan penyelesaian atas masalah yang ada untuk mencapai tujuan yang tidak dapat dicapai dengan mudah. Untuk situasi seperti ini, suatu masalah untuk satu individu bisa saja tidak dipandang sebagai masalah bagi individu yang lain. Hal ini juga berlaku untuk soal, soal bisa dianggap sebagai masalah bagi seorang peserta didik, tetapi dapat dianggap sebagai soal rutin untuk peserta didik yang lain. Jadi, tingkat kesulitan dalam soal harus disesuaikan dengan tingkat kapasitas peserta didik.

Langkah pemecahan masalah matematika yang terkenal dikemukakan oleh G. Polya, dalam bukunya *“How to Solve It”* dalam Widjajanti (2009), empat langkah pemecahan masalah matematika adalah *understanding the problem* (memahami masalah), *devising plan* (menyusun strategi), *carrying out the plan* (melaksanakan pemecahan masalah), dan *looking back* (melihat kembali hasil yang diperoleh). Memahami masalah merupakan langkah awal dalam proses pemecahan masalah karena tanpa pemahaman masalah, mengakibatkan peserta didik tidak mampu menyelesaikan soal dengan benar. Selanjutnya dengan menggunakan pengalaman dan materi yang diketahui, peserta didik dapat mengembangkan strategi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Langkah ketiga adalah menyelesaikan masalah, pada langkah ini peserta didik menggunakan strategi yang telah direncanakan sebelumnya untuk menyelesaikan masalah. Langkah terakhir adalah melihat kembali hasil yang diperoleh dengan melakukan pengecekan atas apa yang

dilakukan. Dengan langkah ini kesalahan yang tidak perlu terjadi dapat diperbaiki kembali sehingga peserta didik benar-benar mendapatkan jawaban yang sesuai dengan masalah yang diberikan.

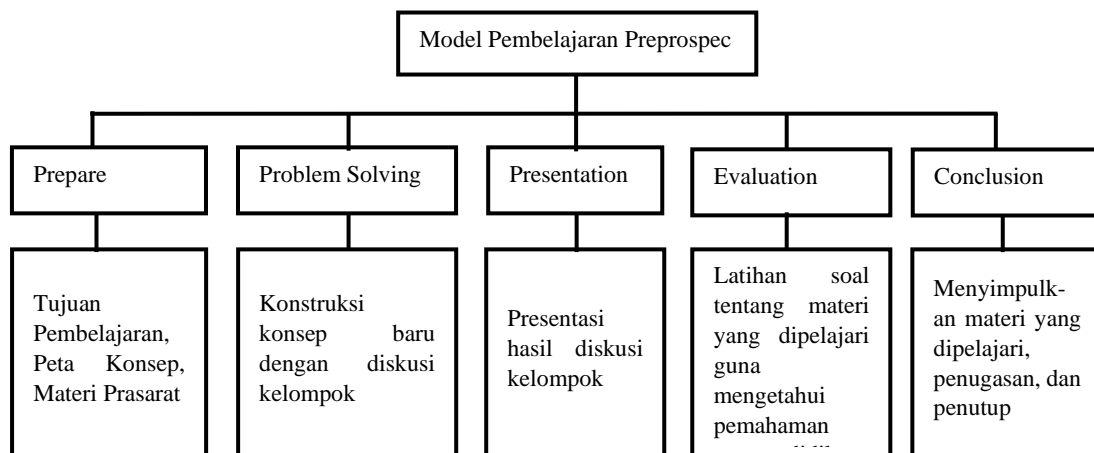
Menurut Gagne (Primandari, 2010), dalam pemecahan masalah ada lima langkah yang harus dilakukan, yaitu menyajikan masalah dalam bentuk yang jelas, menyatakan masalah dalam bentuk yang operasional, menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur kerja yang diperkirakan baik, mengetes hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya dan mengecek kembali hasil yang diperoleh.

Berdasarkan langkah-langkah tersebut, maka ditentukan indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini adalah memahami masalah, menyusun strategi dalam menyelesaikan masalah, melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan menyusun kesimpulan.

2.4. Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK

Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika (Dewi, 2020). Pemanfaatan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dalam pembelajaran dimaksudkan agar kegiatan pembelajaran dapat lebih efektif dan efisien. Selain itu, menurut Dewi (2020) menyebutkan bahwa penggunaan TIK dalam pembelajaran juga merupakan upaya untuk memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk mencari sumber-sumber belajar melalui internet yang tidak terikat jarak, tempat, dan waktu. Sehingga peserta didik dapat mencari informasi secara luas sebagai bahan dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi.

Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK memiliki 5 tahapan pembelajaran, yaitu Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, dan Conclusion yang pada setiap tahapannya berbantuan TIK. Adapun tahapan-tahapan dalam Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK yang dijelaskan oleh Dewi (2020) diperlihatkan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK

Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK memiliki beberapa keunggulan. Menurut Dewi (2020) keunggulan model pembelajaran ini adalah peserta didik dapat berlatih untuk membangun sendiri konsep baru dengan menerapkan konsep-konsep matematika yang telah dimiliki sebelumnya (proses asimilasi) atau peserta didik dapat berlatih untuk memodifikasi konsep matematika lainnya melalui proses eksplorasi dalam membangun konsep baru (proses akomodasi). Selain itu, terjadi pula *scaffolding* pada saat pembelajaran sehingga terjadi pertukaran informasi yang mampu memberikan pemahaman yang benar terhadap suatu konsep yang diperoleh peserta didik, sehingga perkembangan aktual peserta didik dapat tercapai secara optimal.

2.5. Teori Belajar yang Mendukung

▪ Teori Belajar Konstruktivisme

Belajar adalah suatu proses bagi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan. Setelah memperoleh pengetahuan, peserta didik harus mampu menerapkan pengetahuannya dalam memecahkan suatu masalah. Menurut Rangkuti (2014) pada dasarnya teori konstruktivisme menekankan bahwa belajar adalah *meaning making* atau membangun makna, sedang mengajar adalah *scaffolding* atau memfasilitasi, dan teori belajar konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau

mencari kebutuhannya dengan kemampuan menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut dengan bantuan fasilitasi orang lain, sehingga teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, atau teknologi dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri.

Jadi, dalam penelitian ini, model pembelajaran Preprospec didasarkan pada teori belajar konstruktivisme, dimana peserta didik akan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan pemahamannya melalui kegiatan pembelajaran. Hal ini didukung oleh Dewi (2020) yang menyatakan bahwa dalam Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK, peserta didik berusaha untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dengan bekerja secara kelompok yang memungkinkan peserta didik untuk aktif dalam memanipulasi dan berinteraksi dengan lingkungannya.

▪ Teori Belajar Brunner

Teori belajar Brunner pada dasarnya adalah proses belajar menemukan. Di dalam menemukan, peserta didik didorong untuk belajar sendiri secara mandiri. Dalam proses belajar Brunner mementingkan partisipasi aktif dari setiap peserta didik, sehingga peserta didik harus terlibat aktif dalam menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui pemecahan masalah.

Menurut Jerome Brunner (dalam Rajagukguk, 2011), belajar melibatkan tiga proses yang berlangsung hampir bersamaan, yaitu memperoleh informasi baru, transformasi informasi dan evaluasi. Bruner juga membagi perkembangan kognitif anak menjadi 3 tahapan, yaitu enaktif, ikonik, dan simbolik. Dalam penelitian ini, Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK berhubungan dengan teori belajar Brunner. Pada model pembelajaran tersebut, peserta didik memperoleh suatu informasi/pengetahuan baru pada tahap *Problem Solving* untuk dikonstruksi dan mentransformasikan informasi atau pengetahuannya melalui tahap *Presentation*. Langkah berikutnya pada tahap *Evaluation*, informasi atau pengetahuan yang diperoleh peserta didik akan dinilai ketepatannya.

2.6. Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar ini adalah materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan kurikulum 2013, materi bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi matematika yang dipelajari di kelas VIII semester genap. Materi bangun ruang sisi datar yang harus dipelajari oleh peserta didik meliputi luas dan volume bangun prisma dan limas.

2.7. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Menurut NCTM (2000), peserta didik harus memiliki lima standar kemampuan matematis, salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan matematis yang sangat penting untuk dikembangkan dan harus dimiliki oleh peserta didik. Indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini adalah memahami masalah, menyusun strategi dalam menyelesaikan masalah, melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan menyusun kesimpulan.

Bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi dalam geometri yang merupakan salah satu bidang dalam matematika. Untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, diperlukan bahan ajar yang mampu memenuhi kebutuhan dan penerapan model pembelajaran yang tepat. Pemanfaatan bahan ajar berbantuan Geogebra dapat menjadi salah satu pilihan yang tepat. GeoGebra adalah software matematika yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Priatna & Arsani (2019), yang menyatakan bahwa GeoGebra menjadi program komputer yang bersifat sangat dinamis dan interaktif dalam mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus.

Pengembangan bahan ajar matematika menggunakan model pengembangan *4-D Models* yang terdiri dari empat tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Tahap *define* (pendefinisian) merupakan tahapan yang bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Tahap *define* berupa analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap selanjutnya adalah *design* (tahap perancangan) yang bertujuan

untuk menyiapkan perangkat pembelajaran yang terdapat beberapa langkah, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal. Penyusunan tes yang dimaksud adalah menampilkan soal-soal latihan yang berpedoman pada indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah matematis di dalam bahan ajar matematika yang dikembangkan. Kerangka bahan ajar matematika secara umum berisi halaman judul, daftar isi, petunjuk penggunaan bahan ajar matematika, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, peta konsep, materi prasyarat, materi pembelajaran yang disusun secara sistematis, rangkuman, evaluasi, dan daftar pustaka. Tahap berikutnya yaitu *develop* (pengembangan) yang bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika yang telah melalui revisi dari validator untuk mengetahui tingkat kelayakan dari bahan ajar matematika. Setelah bahan ajar matematika divalidasi dan diberi komentar oleh validator kemudian dilakukan revisi untuk memperbaiki dan menyempurnakan kekurangan yang ada dalam bahan ajar matematika. Tahap terakhir yaitu *disseminate* (penyebaran) yaitu menyebarkan dan mempromosikan produk hasil pengembangan agar dapat diterima penggunaannya.

Selain bahan ajar yang digunakan, penerapan model pembelajaran yang tepat diimbangi dengan pemanfaatan teknologi dapat menunjang proses pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga tujuan dalam suatu pembelajaran dapat tercapai dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Salah satu model pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika dengan 5 tahapan pembelajaran, yaitu *Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, dan Conclusion* yang pada semua tahapannya berbantuan TIK (Dewi, 2020). Sintaks Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sintaks Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK

Sintaks	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
<i>Prepare</i>	Guru memberikan materi melalui website, Facebook, Telegram atau WhatsApp.	Peserta didik diberi kesempatan untuk mengingat kembali materi prasyarat, diberikan latihan soal untuk memverifikasi pemahamannya, dan diberikan capaian pembelajaran dan peta konsep tentang materi yang akan dipelajari, sehingga peserta didik dapat merencanakan strategi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.
<i>Problem Solving</i>	Guru memantau kinerja peserta didik dan memberikan bantuan apabila ada peserta didik yang memerlukan.	Peserta didik diberikan masalah yang berkaitan dengan materi yang dipelajari untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang dipelajari dengan menekankan indikator kemampuan pemecahan masalah dan Peserta didik menyelesaikan masalah yang diberikan dengan berdiskusi secara berkelompok.
<i>Presentation</i>	Guru memberikan kesempatan kepada perwakilan dari setiap kelompok untuk mengungkapkan hasil diskusinya di depan kelas secara bergantian dan guru memberikan arahan untuk menyamakan persepsi peserta didik terhadap materi yang dipelajari.	Tiap kelompok mengungkapkan hasil diskusinya dan dapat memberikan masukan atau sanggahan terhadap hasil diskusi kelompok lain.
<i>Evaluation</i>	Guru memberikan soal-soal latihan kepada peserta didik yang bertujuan untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dikonstruksi pada tahap sebelumnya (<i>Problem Solving</i>) yang dapat diakses melalui website, Facebook, Telegram atau WhatsApp dan guru melakukan verifikasi terhadap pemahaman peserta didik atas materi yang telah dipelajari.	Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan dan diberikan kesempatan untuk membahasnya di depan kelas dan tiap peserta didik dapat memberikan masukan atau sanggahan terhadap hasil jawaban peserta didik lain.
<i>Conclusion</i>	Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari	Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari

dalam pembelajaran. Guru memberikan penugasan sebagai upaya untuk penguatan akan pengetahuan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari.

Keterkaitan antara Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK, dan Bahan Ajar Matematika berbantuan GeoGebra dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Keterkaitan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK, dan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra

Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK	Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra
<i>Prepare</i>	Memahami petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, peta konsep, dan materi prasyarat.
<i>Problem Solving</i>	Menyelesaikan masalah yang ada dalam Bahan Ajar Matematika berbantuan GeoGebra secara berkelompok dengan menekankan Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.
<i>Presentation</i>	Menyampaikan hasil diskusi kepada guru dan peserta didik yang lain secara bergantian setiap kelompok dari permasalahan yang telah diselesaikan.
<i>Evaluation</i>	Latihan soal untuk mengetahui pemahaman peserta didik dan memperkuat konsep-konsep yang telah diperoleh.
<i>Conclusion</i>	Menyimpulkan materi yang dipelajari dan pemberian tugas kepada peserta didik. Hal ini terdapat pada pokok bahasan Rangkuman dan Evaluasi pada Bahan Ajar Matematika berbantuan GeoGebra.

Penjelasan lebih lengkap terkait Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis untuk materi bangun ruang sisi datar yang terdapat pada tahap *Problem Solving* disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Langkah-langkah Pemecahan Masalah Matematis	Indikator Pemecahan Masalah untuk Materi Bangun Ruang Sisi Datar
Memahami masalah	Peserta didik dapat menuliskan kembali keterangan yang diberikan dan masalah yang ditanyakan pada soal yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi datar.
Menyusun strategi dalam menyelesaikan masalah	Peserta didik dapat menuliskan strategi/rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi datar.
Melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah	Peserta didik melaksanakan perhitungan sesuai dengan strategi yang telah disusun untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.
Menyusun kesimpulan	Peserta didik dapat menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh mengenai masalah yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi datar.

3. Simpulan

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan matematis yang sangat penting untuk dikembangkan dan harus dimiliki oleh peserta didik. Indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini adalah memahami masalah, menyusun strategi dalam menyelesaikan masalah, melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan menyusun kesimpulan. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis diperlukan pengembangan bahan ajar matematika yang mampu memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi. Pengembangan bahan ajar matematika ini menggunakan model pengembangan *4-D Models* yang terdiri dari empat tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Kerangka bahan ajar matematika secara umum berisi halaman judul, daftar isi, petunjuk penggunaan bahan ajar matematika, kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, peta konsep, materi prasyarat, materi pembelajaran yang disusun

secara sistematis, rangkuman, evaluasi, dan daftar pustaka. Penyusunan soal-soal latihan dalam bahan ajar matematika yang dikembangkan berpedoman pada indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.

Selain bahan ajar yang digunakan, penerapan model pembelajaran yang tepat diimbangi dengan pemanfaatan teknologi dapat menunjang proses pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga tujuan dalam suatu pembelajaran dapat tercapai dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Salah satu model pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika dengan 5 tahapan pembelajaran, yaitu Prepare, Problem Solving, Presentation, Evaluation, Conclusion yang pada semua tahapannya berbantuan TIK. Pemanfaatan GeoGebra sangat cocok digunakan dalam bidang geometri, salah satunya dalam materi bangun ruang sisi datar.

Dari hasil pembahasan, antara kemampuan pemecahan masalah matematis, model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK, dan bahan ajar matematika berbantuan GeoGebra memiliki hubungan yang saling berkaitan, sehingga pengembangan bahan ajar matematika berbantuan GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar melalui model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Daftar Pustaka

- Apriyani. (2010). Penerapan Model Learning Cycle “5E” dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP N 2 Sanden Kelas VIII pada Pokok Bahasan Prisma dan Limas. (*Skripsi*). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Depdiknas. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, N. R. (2020). Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Dewi, N. R. & Arini, F.Y. (2018). Uji Keterbacaan pada Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Semarang
- Hidayat, W. & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Adversity Quotient Siswa SMP Melalui Pembelajaran Open Ended. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 109-118.
- Jamaluddin, N. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Mangarabombang Kab. Takalar. (*Skripsi*). UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nur, I. 2016. Pemanfaatan Program GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1): 10-19.
- OECD. 2019. PISA 2018 Insights and Interpretations. (*Online*). (<https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>, diakses 18 September 2020).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 tahun 2008 tentang Guru
- Priatna, N. & Arsani, M. (2019). *Media Pembelajaran Matematika dengan GeoGebra*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Primandari, A. H. (2010). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIIIA SMP N 2 Nanggulan dalam Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Bangun Ruang Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Square. (*Skripsi*). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

- Rajagukguk, W. (2011). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dengan Penerapan Teori Belajar Brunner pada Pokok Bahasan Trigonometri di Kelas X SMA Negeri 1 Kualuh Hulu Aek Kanopan T.A. 2009/2010. *Visi*, 19(1), 427-442.
- Rangkuti, A. N. (2014). Konstruktivisme dan pembelajaran Matematika. *Jurnal Darul Ilmi*, 2(2), 61-76.
- Suyanto & Jihad, A. (2013). *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Widjajanti, D. B. (2009). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Seminar Nasional FMIPA UNY. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yunitasari, I. dkk. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Program GeoGebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal of Mathematics Learning*, 2(2), 1-11.