

Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Matematika Realistik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Al Azhar Medan

Anggita Ulan Nasution¹, Edi Syahputra², Faiz Ahyaningsih³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana, Universitas Negeri Medan
Universitas Negeri Medan, Jalan William IskandarPasar V, Medan, Indonesia
anggitaulannasution@gmail.com

Abstract

This study aims to describe: 1) Find the validity, practicality, and effectiveness of realistic mathematics-based learning models developed to improve students' mathematical problem solving abilities; and 2) Describe the improvement of students' mathematical problem-solving abilities using the developed learning tools. This research was conducted in two stages, namely the first stage of developing realistic mathematics-based learning tools using the 4-D development model, and the second stage testing realistic mathematics-based learning tools developed in grades VII-A and VII-B SMP Al Azhar Medan to see their effectiveness. From the results of trial I and trial II obtained: 1) the realistic mathematics-based learning model developed is effective, in terms of a) classical student learning completeness; b) achievement of learning objectives; and c) learning time; 2) The learning tools developed are practical to use; 3) Realistic mathematics-based learning tools developed can improve students' mathematical problem solving abilities; and 4) students' positive response to the activities and learning tools based on the developed realistic approach.

Keywords: Development of learning models, 4-D models, realistic mathematics, problem solving

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menemukan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan model pembelajaran berbasis matematika realistik yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa; dan 2) Mendeskripsikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pertama pengembangan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik menggunakan model pengembangan 4-D, dan tahap kedua mengujicobakan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik yang dikembangkan di kelas VII-A dan VII-B SMP Al Azhar Medan untuk melihat efektivitasnya. Dari hasil uji coba I dan Uji coba II diperoleh: 1) model pembelajaran berbasis matematika realistik yang dikembangkan efektif, ditinjau dari a) ketuntasan belajar siswa secara klasikal; b) ketercapaian tujuan pembelajaran; dan c) waktu pembelajaran; 2) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan praktis digunakan; 3) Perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik yang dikembangkan dapat Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa; dan 4) respon positif siswa terhadap aktivitas dan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan realistik yang dikembangkan.

Kata kunci: Pengembangan model pembelajaran, model 4-D, matematika realistik, pemecahan masalah

Copyright (c) 2022 Anggita Ulan Nasution, Edi Syahputra, Faiz Ahyaningsih

✉ Corresponding author: Anggita Ulan Nasution

Email Address: anggitaulannasution@gmail.com (Jalan William Iskandar Pasar V, Medan, Indonesia)

Received 30 March 2022, Accepted 08 May 2022, Published 18 May 2022

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi modern di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Oleh karena itu mata pelajaran matematika mutlak diberikan kepada siswa, mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, realistik, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif.

Menurut Fibriyani & Wahyudi (Fibriyani and Wahyudi 2015) pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan penggunaan masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari yang

sesuai dengan materi yang sedang diajarkan. Dengan demikian peserta didik secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika dari yang dekat ke yang jauh, dari yang simpel ke yang kompleks, dan dari yang konkret ke yang abstrak.

Proses pembelajaran yang terorganisir memerlukan strategi pembelajaran yang efektif. Dengan penggunaan pendekatan yang berasal dari lingkungan yang nyata (realistik) diharapkan mahasiswa dapat menguasai proses pembelajaran untuk menghasilkan suatu pola, rumus, atau kesimpulan yang sesuai dengan tahap perkembangan yaitu pada tahap operasional konkret dengan pendekatan induktif. Dengan adanya pengalaman belajar tersebut, siswa diharapkan akan lebih memahami konsep pembelajaran matematika disekolah. Dengan demikian hasil belajar yang bermutu dan baik akan dicapai. seperti yang dikemukakan oleh Joyce & Weil, (Joyce and Weil 2003) menyatakan “suatu model pembelajaran dapat dianalisis sesuai dengan empat konsep inti operasional model yang mencirikan, yaitu: (1) sintaksis, (2) sistem sosial, (3) prinsip reaksi, (4) sistem pendukung, (5) tujuan, dan (6) dampak instruksional dan pendukung”. Gunter, Estes & Schwab (Jiwandono 2021) menyatakan “*an instructional model is a step-by-step procedure that leads to specific learning outcomes*”. Maksud dari pernyataan tersebut yakni model pembelajaran merupakan prosedur yang mengarahkan pada tujuan pembelajaran yang spesifik.

Menurut Tampubolon dan Syahputra (Tampubolon and Syahputra 2017) menyatakan bahwa model pembelajaran adalah rangkaian dari pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik pembelajaran. Dengan demikian model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang tergambar dari awal sampai akhir pembelajaran yang melukiskan prosedur dalam mengorganisasikan pengalaman belajar yang berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran di kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Model pembelajaran matematika yang digunakan harus sesuai materi yang akan dibahas. Pada proses pembelajaran di dalam kelas, siswa diberikan permasalahan rutin yang dapat diselesaikan dengan analisis sederhana dan penyelesaian yang mekanistik. Hampir semua proses pembelajaran matematika diawali dengan pemberian pengertian, rumus, contoh, dan diakhiri dengan latihan-latihan. Sese kali ditemukan pembuktian masalah-masalah matematika yang diselesaikan dengan menggunakan gambar atau sketsa sederhana (Syahputra and Surya 2015). Hal ini juga yang terjadi di SMP Al Azhar Medan, saat penulis melakukan observasi awal yaitu selama ini pembelajaran berpusat pada guru (penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran matematika) sehingga siswa hanya dijadikan sebagai objek pembelajaran, meskipun beberapa kali dalam proses pembelajaran dibentuk kelompok-kelompok kemudian menjelaskan permasalahan, memberikan contoh soal, kemudian diakhiri dengan pemberian latihan-latihan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah model pembelajaran berbasis pendekatan matematika realistik. Siswa tidak boleh dipandang sebagai objek belajar, melainkan sebagai subyek belajar. *RME* menggunakan fenomena dan aplikasi yang real terhadap siswa dalam memulai pembelajaran. Menurut Grevermeijer (Gravemeijer 1994) pembelajaran matematika realistik memiliki

5 karakteristik sebagai berikut. (a) penggunaan konteks dari dunia nyata, (b) instrumen vertikal (penggunaan model-model), (c) kontribusi siswa (penggunaan produksi dan konstruksi), (d) kegiatan interaktif (penggunaan interaktivitas), (e) keterkaitan topik (penggunaan keterkaitan).

Grevermeijer (Gravemeijer 1994) berpendapat bahwa Pendidikan matematika realistik berakar pada interpretasi Freudenthal, matematika sebagai suatu kegiatan. Freudenthal mengambilnya titik awal dalam kegiatan matematika, baik matematika murni maupun terapan, mencari masalah dan mengatur sebuah mata pelajaran matematika, apakah materi atau data dari kenyataan. Pemecahan masalah sebagai salah satu aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dan menjadi tujuan sentral dalam pembelajaran matematika, seperti yang diungkapkan Vettleson (Vettleson Jr 2010), *“In the discipline of mathematics, the use of problem solving skills has been extremely important and highly influential. Problem solving is the foundation of all mathematical and scientific discoveries”*. Dalam disiplin ilmu matematika penggunaan keterampilan pemecahan masalah mempunyai pengaruh yang sangat penting. Pemecahan masalah merupakan dasar dari seluruh ilmu matematika dan proses menemukan pengetahuan baru.

Berdasarkan penelitian tentang rendahnya kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan Putra (Putra and Putri 2018) bahwa kemampuan awal siswa pada materi segi empat dari 35 siswa, 30 siswa (85,71%) memperoleh nilai sangat kurang dan hanya 5 orang (14,29%) yang memiliki nilai yang cukup. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah. Keadaan seperti ini harus diatasi dengan membiasakan siswa membiasakan dan melatih siswa menjawab soal-soal dengan menerapkan langkah-langkah kemampuan pemecahan masalah, ini adalah bekal bagi siswa dalam memecahkan masalah matematika maupun masalah yang ia temukan dalam kehidupannya sehari-hari.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di SMP Al Azhar Medan tanggal 06 April 2021 berupa pemberian tes diagnostik kepada siswa kelas VIII menunjukkan bahwa 70% dari jumlah siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk pemecahan masalah. Siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan antara yang diketahui dengan yang ditanya dari soal dan banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memisalkan mengubah kalimat soal kedalam kalimat matematika. Mereka cenderung mengambil kesimpulan untuk melakukan operasi hitung pada bilangan-bilangan yang ada dalam soal cerita tanpa memahami dan memikirkan apa yang diminta dalam soal. Siswa masih mengalami kesulitan untuk menggunakan pengetahuannya. Dalam setiap langkah kegiatan pemecahan masalah siswa dikategorikan dalam kemampuan yang rendah, karena itu secara keseluruhan diambil kesimpulan siswa dalam pemecahan masalah masih rendah.

Faktor lain yang diduga dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa adalah penggunaan media pembelajaran berbasis ICT yang akan memberikan banyak kemudahan bagi siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Penggunaan ICT termasuk salah satu dari enam prinsip sekolah matematika (NCTM 2000) menyatakan *“technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances students' learning”*,

yang berarti bahwa teknologi adalah alat penting untuk mengajar dan belajar matematika, itu mempengaruhi matematika yang diajarkan dan meningkatkan belajar siswa.

Salah satu *Software* komputer yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika yaitu *Software Geogebra*. Hohenwarter dan Fuchs (Hohenwarter and Fuchs 2004) menjelaskan bahwa *GeoGebra* adalah sistem perangkat lunak baru yang mengintegrasikan pembelajaran aljabar dan geometri yang bersifat dinamis dan interaktif dalam satu alat untuk pembelajaran matematika. Sehingga, menurut Siswanto dan Kusumah (Siswanto and Kusumah 2017) ketika siswa menggunakan *GeoGebra*, pemahaman akan materi geometri menjadi lebih mendalam karena siswa diberikan representasi visual yang kuat pada objek geometri dengan terlibat langsung dalam kegiatan mengkonstruksi.

Fazar, *et.al.* (Fazar 2016) mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang berbantuan *GeoGebra* dapat memberikan kesempatan siswa untuk belajar penemuan dan guru berperan sebagai fasilitator yang menyediakan lingkungan belajar yang aktif sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna. Dengan menggunakan *Geogebra* diharapkan terjadi interaksi antara siswa dengan komputer sebagai media pembelajaran, interaksi antara siswa dengan siswa, dan siswa dengan guru. Pada akhirnya diharapkan setelah terjadi interaksi maka dapat meningkatkan kemampuan pemecahan matematis siswa. Selanjutnya, model pembelajaran berbasis pendekatan matematika *realistic* yang menjadikan masalah dalam kehidupan nyata sebagai pijakan dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah. Oleh karena itu peneliti sangat tertarik untuk mengembangkan model pembelajaran matematika berbasis masalah dengan menyertakan langkah-langkah pemecahan masalah matematis dalam sintaks pembelajaran sebagai upaya untuk membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan tujuan pembelajaran matematika secara umum.

METODE

Jenis Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian ini akan menggunakan model pengembangan 4-D Thiagarajan dan peneliti akan mengembangkan model pembelajaran berbasis matematika *realistik* pada materi bangun datar segi empat. Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan adalah Buku Siswa (BS), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Model (BM), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Di samping itu, peneliti juga mengembangkan instrument penelitian yang terdiri dari tes kemampuan pemecahan masalah.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Al Azhar Medan tahun ajaran 2021/2022, sedangkan objek dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berbasis matematika *realistik* materi segi empat yang dikembangkan.

Tahap Pendefinisian (define)

Berdasarkan hasil observasi dan analisis terhadap perangkat pembelajaran di SMP AL Azhar Medan, menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan guru belum memiliki kriteria yang baik. RPP yang ada tidak menggunakan model pembelajaran yang dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. RPP juga tidak dikondisikan dengan kebutuhan siswa.

Analisis tugas ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran bangun datar segi empat dan yang sesuai dengan kurikulum K13. Selanjutnya dilakukan analisis keterampilan-keterampilan akademis utama yang akan dikembangkan dalam pembelajaran.

Tahap Perancangan (design)

Tujuan tahap perancangan (*design*) adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototipe (contoh perangkat pembelajaran). Tahap ini dimulai setelah ditetapkan pembelajaran khusus. Model pembelajaran yang dimaksudkan dalam pembelajaran ini yaitu model pembelajaran matematika berbasis matematika realistik. Dimana langkah-langkah model ini adalah, memahami masalah kontekstual, menyelesaikan masalah kontekstual, membandingkan dan mendiskusikan jawaban, dan menyimpulkan (Fitrah 2016).

Perangkat pendukungnya yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Modul, dan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (TKPM). LKPD disusun berisi kegiatan dan soal-soal latihan mandiri siswa. LKPD berfungsi menuntun siswa dalam aktivitas konstruksi pengetahuan baru dalam setiap pertemuan secara individu. Sedangkan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa.

Tahap Pengembangan (Develop)

Pada langkah ini, *draft 1* dievaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Ahli yang dimaksud dalam hal ini adalah para validator yang berkompeten yang meliputi dosen pendidikan matematika UNIMED, guru matematika SMP dan ahli yang berkaitan dengan aspek bahasa. Dari hasil penilaian para ahli untuk masing-masing perangkat dianalisis dengan mempertimbangkan saran dan komentar validator. Selanjutnya hasil telaah direvisi sesuai dengan masukan-masukan yang diberikan penelaah dan menghasilkan *Draft II*.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan pemecahan masalah matematik. Sebelum menggunakan instrumen penelitian, terlebih dahulu instrument penelitian di uji cobakan pada kelas diluar sampel. Selanjutnya, dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun sehingga menghasilkan perangkat *final*. Perangkat pembelajaran tersebut diujicobakan di SMP Al Azhar Medan untuk melihat efektivitas perangkat pembelajaran yang telah dirancang. Uji coba dimaksudkan juga untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui penerapan pembelajaran berbasis matematika realistik yang dikembangkan serta

melihat proses jawaban siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan pemecahan masalah yang diberikan.

Tahap Penyebaran (diseminate)

Kegiatan ini dilakukan secara terbatas pada forum musyawarah guru mata pelajaran matematika di SMAS Al Azhar Medan. Hasil dari tahapan ini adalah merekomendasikan kepada seluruh guru mata pelajaran matematika di SMAS Al Azhar Medan untuk menggunakan perangkat ini sebagai salah satu alternatif pembelajaran pada materi Segiempat.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi perangkat pembelajaran digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas perangkat pembelajaran berdasarkan penilaian para ahli. Lembar validasi untuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Buku Siswa (BS), Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (TKPM) dan angket respon siswa.

Validator diminta untuk menuliskan skor yang sesuai dengan member tanda ceklist (\surd) pada baris dan kolom yang sesuai. Validator juga diminta memberikan kesimpulan secara umum tentang RPP, LKPD, BS, TKPM dan Angket, dengan kategori, tidak baik, kurang baik, cukup baik, baik, dan sangat baik.

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis akan diberikan untuk memperoleh informasi tentang data kemampuan pemecahan masalah siswa. Bentuk instrumen ini adalah tes uraian. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan pemecahan masalah materi bangun datar segi empat terdapat pada tabel 1.:

Tabel 1. Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Aspek Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator Pencapaian	Nomor Soal
Memahami Masalah	Menunjukkan pemahaman yang baik terhadap soal seperti menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal yang berkaitan dengan masalah segiempat	1a, 2a,3a
Merencanakan Penyelesaian	Membuat rencana atau metode yang digunakan dan mengarah pada penyelesaian yang benar dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan masalah segiempat	1b, 2b, 3b.
Menyelesaikan masalah	Melakukan perhitungan, serta membuktikan bahwa langkah/rencana pemecahan masalah yang ditetapkan dengan benar	1c, 2c, 3c.
Memeriksa Kembali	Memeriksa penyelesaian (mengevaluasi atau mengujicoba jawaban), memeriksa apakah jawaban yang diperoleh masuk akal, kurang lengkap atau kurang jelas, keseluruhan tampilan rapi, cermat dan mudah dibaca	1d,2d,3d

Angket Respon Siswa

Untuk memperoleh data respon siswa digunakan angket respon siswa. Data diperoleh dengan cara siswa memberikan tanda ceklist (\surd) pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan. Angket ini digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat keterbacaan LKPD dan buku siswa, serta respon siswa. Adapun tanggapan/respon dari siswa yang ingin diketahui adalah sebagai berikut:

1. Perasaan siswa terhadap komponen materi pelajaran, buku siswa, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), suasana belajar di kelas, dan cara mengajar guru (senang atau tidak senang)
2. Pendapat siswa terhadap komponen materi pelajaran, buku siswa, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), tes kemampuan pemecahan masalah (TKPM), suasana belajar di kelas, dan cara mengajar guru (baru atau tidak).
3. Minat siswa terhadap kegiatan belajar selanjutnya, jika pembelajaran dilaksanakan seperti yang telah diikuti sekarang.
4. Pendapat siswa tentang bahasa yang digunakan dalam buku siswa, tes kemampuan pemecahan masalah dan LKPD (dapat dipahami atau tidak).

Pendapat siswa tentang penampilan (tulisan, ilustrasi, gambar, tata letak gambar) yang terdapat pada buku siswa, tes kemampuan pemecahan masalah atau LKPD, (menarik atau tidak menarik).

HASIL DAN DISKUSI

Tahap pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model pengembangan 4-D (*four D model*) yang dikemukakan Thiagarajan, semmel dan semmel. Model ini terdiri dari empat tahap. Tahap pertama dimulai dari tahap pendefinisian (*define*), tahap kedua perancangan (*design*), tahap ketiga pengembangan (*develop*) dan tahap terakhir penyebaran (*disseminate*).

Deskripsi Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Kegiatan pada tahap ini adalah analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi terhadap perangkat pembelajaran di SMP Al Azhar Medan, menunjukkan bahwa masih ditemukan kelemahan pada perangkat pembelajaran yang digunakan guru yang secara tidak langsung berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selanjutnya, pemilihan materi bangun datar segi empat dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini didasarkan bahwa bangun datar segi empat yang biasanya langsung diberikan sebagai sebuah konsep yang baku, sehingga siswa tidak dilatih untuk mengkonstruksi pengetahuannya dalam menemukan konsep bangun datar segi empat tersebut. Akibatnya pembelajaran yang diberikan menjadi kurang bermakna bagi siswa. Matematika realistik diharapkan dapat menjawab masalah di atas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebagai basis perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Siswa SMP Al Azhar Medan rata-rata berusia 12-15 tahun. Oleh karena itu, sangat tepat jika pembelajaran matematika diawali dengan benda konkret atau abstrak yang dekat dengan kehidupan mereka, sehingga diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan-kemampuan matematika siswa khususnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan ibu Rini Ulul Azizah, S.Pd sebagai guru matematika kelas VII di SMP Al Azhar Medan diperoleh informasi bahwa siswa di kelas VII adalah proses pembelajaran yang biasanya dilakukan selama ini diawali dengan menjelaskan konsep atau prosedur dengan sedikit tanya jawab, memberi contoh soal dan memberi soal latihan. Pembelajaran masih bersifat satu arah dimana guru berperan sebagai satu-satunya sumber informasi yang menyampaikan pengetahuannya kepada siswa. Tugas yang dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran yang terdapat di LKPD adalah menemukan konsep atau pengetahuan, menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan materi bangun datar segi empat secara bersama-sama dalam suatu kelompok, serta dengan bimbingan guru.

Deskripsi Tahapan Perancangan (Design)

Hasil pengembangan tes kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis siswa, kemudian selanjutnya disusun kisi-kisi tes pemecahan masalah matematis siswa. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal.

Media pembelajaran sangat diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik pada materi bangun datar segi empat di kelas VII SMP, karena dengan menggunakan media dan alat bantu pembelajaran dapat mempermudah siswa dalam memahami siswa dalam menemukan konsep dan tugas yang diberikan. Kegiatan pembelajaran terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan penutup. Sedangkan format Buku Siswa dan LKPD sesuai dengan langkah-langkah matematika realistik dan dibuat berwarna sehingga siswa akan tertarik dan termotivasi untuk belajar. Kegiatan utama dalam tahap akhir kegiatan perancangan adalah penulisan perangkat pembelajaran. Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk 3 kali pertemuan, buku siswa dan LKPD untuk setiap pertemuan, tes kemampuan pemecahan masalah matematis, pedoman penskoran, dan kunci jawaban. Semua hasil pada tahap perancangan ini disebut Draf-I.

Deskripsi Tahap Pengembangan (Develop)

Hasil dari tahap *define* dan *design* menghasilkan rancangan awal sebuah perangkat pembelajaran yang disebut dengan draf I. Setelah perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik di rancang dalam bentuk draf I, maka dilakukan uji validitas terhadap pakar/ahli (*expert review*) dan uji coba lapangan. Validasi para ahli dilakukan untuk melihat validitas pembelajaran, isi dan bahasa yang mencakup semua perangkat yang dikembangkan. Hasil validasi para pakar digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap perangkat pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi didapatkan bahwa kelima validator memberikan penilaian terhadap validitas isi dalam tes kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu dengan penilaian valid,

terhadap bahasa dan penulisan soal yaitu dengan sangat dapat dipahami dan dapat dipahami. Selanjutnya, terhadap rekomendasi yaitu dengan revisi kecil. Hasil ini menunjukkan bahwa semua soal dapat digunakan dan dinyatakan layak digunakan oleh validator.

Uji coba instrumen penelitian tes kemampuan pemecahan masalah matematis untuk 3 soal essay dengan taraf signifikan 5%, $dk = 30$, diperoleh $t_{tabel} = 2,042$. Jika merujuk pada kriteria pengujian, dengan kriteria pengujian adalah $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tes kemampuan pemecahan masalah dapat digunakan atau valid. Dengan demikian berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan manual dan excel, maka disimpulkan bahwa tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat digunakan atau valid.

Setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan. Maka selanjutnya perangkat pembelajaran dalam bentuk draf II ini diuji cobakan di tempat penelitian yaitu uji coba I dilakukan di kelas VII-A SMP Al Azhar Medan dengan jumlah siswa 36 orang siswa. Uji coba I dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan, sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dikembangkan. Uji coba I dilakukan untuk mengukur keefektifan perangkat pembelajaran (draf II) yang dikembangkan berbasis matematika realistik, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Matematika Realistik

Dalam menentukan keefektifan dilihat dari tiga aspek yaitu ketuntasan belajar siswa secara klasikal, ketercapaian tujuan pembelajaran, dan waktu pembelajaran. Berikut ini akan disajikan pembahasan untuk masing-masing indikator dalam mengukur atau melihat keefektifan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik. Selanjutnya, hasil ketuntasan secara klasikal kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada uji coba 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Uji Coba I

Kategori	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	
	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	29	80,56 %
Tidak tuntas	7	19,44 %
Jumlah	36	100%

Selanjutnya, berdasarkan kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal, maka diperoleh ketuntasan klasikal kemampuan pemecahan masalah pada uji coba II, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Uji Coba II

Kategori	Kemampuan Pemecahan Masalah	
	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	33	91,67 %
Tidak tuntas	3	8,33 %
Jumlah	36	100 %

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa pada uji coba I persentase ketuntasan klasikal kemampuan pemecahan masalah matematis adalah 80,56%. Sedangkan pada uji coba II, persentase ketuntasan klasikal kemampuan pemecahan masalah matematis adalah 91,67%. Jika dilihat dari hasil ketuntasan belajar siswa secara klasikal kemampuan pemecahan masalah, ketuntasan yang diperoleh dari hasil uji coba I belum memenuhi kriteria ketuntasan klasikal. Sedangkan pada uji coba II telah memenuhi kriteria ketuntasan klasikal.

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa ketuntasan belajar siswa secara klasikal dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria keefektivan. Hal ini dikarenakan dengan menerapkan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik, siswa aktif mencari, menyusun sendiri pengetahuan, dan membuat kesimpulan dari pengetahuan yang ditemukan dengan bimbingan dan petunjuk dari guru berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarah.

Sejalan dengan pandangan Vygotsky (Trianto 2011), yaitu adanya pemberian bantuan oleh guru pada tahap awal pembelajaran dan mengurangi (*scaffolding*) selama mereka menyelesaikan tugasnya. Semakin aktif siswa menangani tugas-tugas belajarnya, maka akan semakin efektif pembelajaran yang dilakukan dan berdampak pada ketuntasan belajar siswa secara klasikal.

Berdasarkan hasil analisis ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba I dan uji coba 2 ketercapaian tujuan pembelajaran telah tercapai untuk setiap butir soal. Merupakan hal yang wajar jika ketercapaian tujuan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik memenuhi kriteria keefektivan. Hal ini dikarenakan matematika realistik sengaja dirancang agar siswa menemukan sendiri pengetahuan dengan bimbingan guru berupa pertanyaan-pertanyaan, peragaan-peragaan atau media lainnya yang diperlukan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Peran siswa sangat besar didalam matematika realistik sehingga guru tidak lagi berperan sebagai pihak utama yang terlibat didalam proses pembelajaran. Seperti yang dikemukakan Piaget dimana dalam teorinya menekankan pentingnya kegiatan peserta didik untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri, seperti kegiatan peserta didik dalam mengolah bahan, mengerjakan soal, membuat kesimpulan, dan merumuskan suatu rumusan dengan kata-kata sendiri yang merupakan kegiatan yang sangat diperlukan agar peserta didik dapat membangun pengetahuannya.

Secara teoritis, waktu pembelajaran yang digunakan pada saat pembelajaran dengan menggunakan matematika realistik telah memenuhi kriteria keefektivan. Dengan menggunakan model pembelajaran berbasis matematika realistik, siswa terlebih dahulu diberikan suatu permasalahan atau pertanyaan-pertanyaan secara tertulis, sehingga dari permasalahan tersebut siswa dapat berpikir, mengamati, membuat dugaan, menjelaskan, dan menganalisis untuk menemukan suatu pengetahuan dengan bimbingan guru. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Slavin (Slavin 2006) salah satu kriteria efektifitas pembelajaran adalah *The degree to which students are given enough time to learn the material being taught* artinya lamanya waktu yang diberikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang disajikan.

Berdasarkan hasil perolehan secara keseluruhan yaitu penerapan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik pada uji coba I dan II, disimpulkan bahwa efektivitas model pembelajaran berbasis matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa telah memenuhi batas keefektifan yang meliputi ketuntasan secara klasikal, ketercapaian tujuan pembelajaran dan ketercapaian waktu pembelajaran.

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Berdasarkan hasil analisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada uji coba I dan II menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada hasil *posttest* uji coba I adalah sebesar 80,46 meningkat menjadi 81,20 pada uji coba II. Dengan demikian, terjadi peningkatan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 0,74. Selanjutnya, peningkatan setiap indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu terjadi peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada indikator memahami masalah sebesar 0,02, pada indikator merencanakan penyelesaian sebesar 0,04, pada indikator menyelesaikan permasalahan sebesar 0,01 dan pada indikator memeriksa kembali sebesar 0,01. Hal ini menunjukkan pemecahan masalah matematis siswa menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis matematika realistik mengalami peningkatan dari uji coba I ke uji coba II.

Dengan demikian diketahui bahwa matematika realistik mendorong siswa untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan oleh guru. siswa hendaknya dianjurkan untuk mempunyai pendapat sendiri, mengemukakannya, mempertahankannya, dan merasa tanggung jawab atasnya, walaupun sebagian dari gagasan mereka itu ada yang salah dan ada yang betul, dan gagasan-gagasan ini harus ditelusuri dan dikoordinasikan agar para siswa menjadi pemikir-pemikir yang diharapkan.

Respon Siswa Terhadap Perangkat Pembelajaran Berbasis Matematika Realistik

Berdasarkan hasil analisis data respon siswa pada uji coba I dan II diberikan diakhir pembelajaran, secara keseluruhan siswa merasa terbantu dan senang dengan perangkat pembelajaran berbasis matematika realistik yang dikembangkan, dengan kata lain respon yang diberikan siswa setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran ini sangat positif. Hal tersebut berdasarkan respon siswa pada uji coba I dan pada uji coba II terhadap komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan matematika realistik memenuhi kriteria keefektifan. Jika diamati persentase respon siswa terhadap komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan, dengan menggunakan matematika realistik selalu memenuhi kriteria yaitu respon siswa dikatakan positif, jika persentase respon siswa untuk setiap aspek lebih besar dari 80%.

Belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungan. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran merupakan hal yang kompleks, dimana siswalah yang menentukan apakah mereka akan belajar atau tidak. Sejalan dengan teori Vigotsky (Trianto 2011) yaitu zona (wilayah) perkembangan terdekat (*zona of proximal development*)

pembelajaran terjadi apabila anak bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam kemampuannya atau tugas-tugas tersebut berada dalam *zona of proximal development* dan perancah (*scaffolding*) yaitu pemberian sejumlah besar bantuan kepada seorang anak selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian anak tersebut mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya sendiri.

Dengan demikian, tindakan/respon yang dilakukan siswa atas stimulus berupa pengajaran sebagai aktivitas dapat dikategorikan atas dua hal, yaitu respon positif untuk belajar (mendengar, membaca, menulis, berdiskusi/bertanya) atau respon negatif (tindakan yang lain yang tidak relevan). Respon yang positif menandakan bahwa siswa berkenan untuk mengikuti proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Edi Syahputra, M.Pd. dan bapak Dr. Faiz Ahyaningsih, S.Si., M.Si. Terima kasih juga saya ucapkan untuk semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- Fazar, I. et.al. 2016. "Pengembangan Bahan Ajar Program Linier Menggunakan Aplikasi GeoGebraBantuan Android Di Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika* 9(1).
- Fibriyani, R, and E Wahyudi. 2015. "Komparasi Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Basedlearning Melalui Media Pembelajaran Prezi Dan PowerPoint Pada Materi Menyusun Laporan Keuangan Kelas X SMK Negeri 1 Sooko Mojokerto." *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan Unesa* 3(2): 1–10.
- Fitrah. 2016. *Model Pembelajaran Matematika Sekolah*. Malang: Budi Utama.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. The Netherlands, Utrecht: Freudenthal Institute.
- Hohenwarter, M., and K. Fuchs. 2004. "Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System Geogebra." www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf.
- Jiwandono, Nahnu Robid. 2021. "Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa Tentang Hakikat Wacana Pada Matakuliah Wacana Bahasa Indonesia." *Ed-Humanistics* 6(2).
- Joyce, Bruce, and Marsha Weil. 2003. *Models of Teaching, 5th Edition*. Boston: Allyn & Bacon.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Putra, H. D., and A Putri. 2018. "Kemampuan Mengidentifikasi Kecukupan Data Pada Masalah Matematika Dan Self-Efficacy Siswa MTs." *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 2(1).

- Siswanto, R. D., and Y. S Kusumah. 2017. "Peningkatan Kemampuan Geometri Spasial Siswa SMP Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Geogebra." *JPPM* 10(1).
- Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology, Theories and Practice*. Eighth Edition. Massachusetts: Allyn and Bacon Publishers.
- Syahputra, E., and E Surya. 2015. "Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Mengkonstruksi Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Di SMA/MA." In *Prosiding Semirata 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjung Pura Pontianak*, , 125–37.
- Tampubolon, Sri Wahyuni, and Edi Syahputra. 2017. "Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Berkirim Salam Dan Soal Dengan Think Pair Share Di SMP Swasta Imelda Medan." *Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1).
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Konsep, Landasan, Dan Implementasinya Pada KTSP*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Vettleson Jr, L. 2010. *Problem Solving Based Instruction in the High School Mathematics Classroom*. Bemidji, Minnesota, USA.