

## **PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN *SCIENTIFIC* BERBANTUAN *GEOGEBRA* DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI DAN AKTIVITAS BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP**

Agus Adi Putrawan<sup>1</sup>,  
I Gusti Putu Suharta<sup>2</sup>, Sariyasa<sup>3</sup>

adi.putrawan@pasca.undiksha.ac.id<sup>1</sup>,  
putu.suharta@pasca.undiksha.ac.id<sup>2</sup>, sariyasa@pasca.undiksha.ac.id<sup>3</sup>

Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana<sup>123</sup>  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *Geogebra* yang valid, praktis, dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa buku siswa dan buku petunjuk guru. Jenis penelitian ini adalah *design research* yang dilakukan melalui tahap *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assessment phase*. Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIII SMPN 1 Denpasar sebagai subjek penelitian. Data dikumpulkan menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran, angket respons siswa, angket respons guru, lembar observasi aktivitas belajar matematika, lembar observasi keterampilan komunikasi matematika, dan tes tulis uraian. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh bahwa perangkat pembelajaran telah memenuhi aspek kepraktisan. Hal tersebut dapat dilihat dari: 1) keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba terbatas tergolong praktis serta keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba lapangan I dan II tergolong sangat praktis; 2) penggunaan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan ditinjau dari respons siswa tergolong praktis; 3) respons guru terhadap penggunaan perangkat pembelajaran matematika berada pada kategori sangat praktis. Perangkat pembelajaran ini juga telah memenuhi aspek keefektifan yang dilihat dari: 1) keterampilan komunikasi matematika lisan siswa pada uji coba lapangan I dan II berada pada kategori baik; 2) keterampilan komunikasi matematika tertulis siswa yang telah melampaui KKM; 3) aktivitas belajar matematika siswa pada uji coba lapangan I dan II tergolong aktif. Selain hal tersebut, buku siswa yang dihasilkan memiliki karakteristik: 1) memberikan siswa pengalaman belajar menggunakan *GeoGebra*; 2) mengarahkan siswa untuk berpikir kreatif; 3) penyajian materi diawali dengan fenomena dan masalah real disekitar siswa; serta 4) memberikan siswa kesempatan untuk memikirkan berbagai alternatif solusi dalam menyelesaikan permasalahan. Sedangkan buku petunjuk guru memiliki karakteristik: 1) praktis dalam penggunaan dan 2) menggunakan bahasa yang jelas, logis, dan sistematis. Karakteristik pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan antara lain: 1) pembelajaran diawali dengan mengenalkan siswa fenomena dan masalah real yang berkaitan dengan materi yang dipelajari; 2) memberikan kebebasan berpendapat dan berdiskusi; 3) membangkitkan interaksi sosial dan rasa percaya diri siswa; serta 4) penggunaan bahasa daerah sesekali waktu dalam pembelajaran.

**Kata kunci:** Perangkat pembelajaran, pendekatan *Scientific*, keterampilan komunikasi, dan aktivitas belajar matematika.

### **ABSTRACT**

This study was aimed at developing mathematics instructional materials with scientific approach assisted by *GeoGebra* which were valid, practical, and effective. The instructional materials

which were developed in this study consisted of student's book and teacher's guide book. This study was a design research implemented by preliminary research phase, prototyping stage phase, and assessment phase. The subjects of this research were the eighth grade students of SMPN 1 Denpasar. Data were collected by using observation sheet of instructional materials implementation, student's response questionnaire, teacher's response questionnaire, observation sheet of mathematics learning activities, observation sheet of mathematical communication skills, and written essay test. The collected data were processed and analyzed descriptively. The result of this research showed that the developed mathematics instructional materials are categorized "very high" in validity. Based on the results of try out which were conducted, it was obtained that the instructional materials had fulfilled the practicality aspect. It could be seen from: 1) the instructional implementation on limited try out belonged to practical and instructional implementation on the first and the second field try out belonged to very practical; 2) the use of developed mathematics instructional materials which were observed from students' responses belonged to practical; 3) teacher's response towards the use of mathematics instructional materials belonged to very practical in category. The instructional materials had fulfilled the effectiveness aspects which were seen from: 1) the verbal mathematics communication skills of students on the first and the second field try out were good in category; 2) the written mathematics communication skill of students had exceeded the standard minimal score; 3) the mathematics learning activities of students on the first and the second field try out were classified as active. Beside, the characteristics of the produced student's book were: 1) giving the students the learning experience in using *GeoGebra*; 2) directing students to think creatively; 3) the presented learning topics were begun with the phenomena and real problems; and 4) giving opportunities for students to think about alternative solutions in solving problems. While, the characteristics of the teacher's guide book were: 1) practical use; and 2) using clear, logic, and systematic language. The characteristics of the learning using the developed mathematics instructional materials were: 1) the learning began by introducing students real phenomena and problem related to the material; 2) giving the students a freedom in giving opinions and discussions; 3) generating social interaction and self-confidence of students, as well as 4) occasionally, using vernacular in learning process.

**Key words:** Instructional materials, scientific approach, communication skills, and mathematics learning activities.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan syarat penting bagi perkembangan dan kemajuan suatu bangsa. Tanpa hal tersebut suatu negara tidak akan maju dan sejajar dengan bangsa-bangsa lainnya di dunia. Peningkatan mutu pendidikan berarti pula peningkatan kualitas sumber daya manusia. Untuk itu perlu dilakukan pembaruan secara berkelanjutan dalam bidang pendidikan demi terwujudnya generasi penerus yang terdidik dan memiliki akhlak mulia. Keberhasilan dunia pendidikan pada abad-21, akan tergantung pada sejauh mana dikembangkannya keterampilan-keterampilan baru untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan

teknologi. Oleh karena itu bidang pendidikan perlu mendapatkan perhatian dan penanganan secara serius baik oleh pemerintah, masyarakat, maupun para pengelola pendidikan.

Berkaitan dengan hal tersebut, pemerintah berharap melalui perubahan Kurikulum 2006 menjadi Kurikulum 2013 dapat dihasilkan lulusan yang mampu bersaing di dalam maupun di luar negeri. Hal ini mengacu pada tujuan pemerintah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang ada sehingga memiliki keterampilan dalam mengikuti perkembangan dan persaingan di era globalisasi. Proses pembelajaran yang

dilakukan dengan menerapkan Kurikulum 2013 dilaksanakan dengan pendekatan *Scientific*. Kemdikbud (2012) menyatakan bahwa perubahan dalam Kurikulum 2013 mencakup standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, dan standar penilaian. Terkait dengan hal tersebut, implementasi Kurikulum 2013 mencakup: 1) berorientasi pada SKL, adanya peningkatan dan keseimbangan *soft skills* dan *hard skills*; 2) menggunakan pendekatan *Scientific* dalam proses pembelajaran; 3) menggunakan objek fenomena alam, sosial, seni, dan budaya; serta 4) teknologi informasi dan komunikasi (TIK) digunakan sebagai sarana dalam pembelajaran. Kemdikbud (2013) menyatakan bahwa melalui implementasi Kurikulum 2013, diharapkan dapat dihasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa).

Berkaitan dengan dilaksanakannya Kurikulum 2013, pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) juga mengalami perubahan dengan diintegrasikannya TIK dalam pembelajaran. Penggunaan media TIK bertujuan untuk mengurangi kesulitan belajar yang diakibatkan oleh abstraknya objek kajian dalam matematika. Salah satu *software* yang bisa dikembangkan menjadi media pembelajaran matematika adalah *GeoGebra*. Menurut Hohenwarter (2008), *GeoGebra* merupakan salah satu program komputer untuk membelajarkan siswa konsep geometri dan aljabar. *GeoGebra* bersifat multi representasi, yaitu: 1) adanya tampilan aljabar; 2) adanya tampilan grafis; dan

3) adanya tampilan numerik. Ketiga tampilan ini saling terhubung secara dinamik. Hal tersebut membantu siswa dalam mempelajari objek geometri dan aljabar yang bersifat abstrak. Selain hal tersebut, *GeoGebra* mudah digunakan dan dapat diperoleh secara gratis. Karena keunggulan ini, penggunaan *GeoGebra* diharapkan mampu mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa.

Namun yang terjadi di lapangan tidaklah sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa selama pembelajaran dilakukan guru cenderung mentransfer pengetahuannya melalui definisi dan latihan. Pembelajaran dilakukan dengan pemberian materi dan pertanyaan di papan tulis oleh guru, yang dilanjutkan dengan tugas dan permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa.

Salah satu materi yang diajarkan dengan cara demikian adalah sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Materi tersebut sering dirasakan sulit oleh siswa dan menjadi masalah esensial yang harus mendapat perhatian dalam proses pembelajaran. Siswa cenderung mengalami kesulitan untuk menentukan penyelesaian dari permasalahan yang berkaitan dengan implementasi sistem persamaan linier dua variabel dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut terlihat dari tidak mampunya siswa untuk menyatakan informasi yang diketahui, permasalahan yang ditanyakan, dan mengkomunikasikan gagasan matematis untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Kondisi ini berakibat pada rendahnya hasil belajar yang dicapai dan tidak terpenuhinya kriteria ketuntasan minimal (KKM). Rendahnya hasil belajar dan

tidak terpenuhinya KKM pada ulangan harian tersebut, mengindikasikan bahwa keterampilan komunikasi matematika siswa masih belum optimal.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di kelas, diperoleh beberapa kondisi yang menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi matematika siswa selama pembelajaran berlangsung masih perlu ditingkatkan. Kondisi tersebut antara lain: 1) siswa belum mampu untuk menyatakan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika; 2) siswa belum terbiasa untuk berdiskusi secara berkelompok dalam memahami konsep dan menyelesaikan suatu permasalahan matematika; 3) siswa belum mampu mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri; dan 4) siswa sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada buku yang digunakan apabila soal yang diberikan sedikit berbeda dengan permasalahan sebelumnya.

Selain itu selama dilaksanakannya kegiatan belajar di kelas, guru jarang menggunakan media TIK dalam pembelajaran. Walaupun menggunakan, media tersebut tidak eksploratif dan jarang melibatkan peran aktif siswa. Kondisi ini menyebabkan siswa kurang berpartisipasi aktif di kelas. Sebagai akibat dari hal tersebut, penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan tidak optimal. Untuk dapat memahami suatu konsep atau materi, diperlukan aktivitas belajar yang baik. Oleh karena itu, setiap kegiatan belajar yang sedang berlangsung hendaknya melibatkan seluruh siswa sehingga peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam pembahasan materi yang sedang dibicarakan. Menurut Nursalam (2008), pentingnya aktivitas belajar siswa pada mata

pelajaran matematika didasarkan pada sifat matematika yang abstrak sehingga diperlukan suatu cara agar pembelajaran yang dilakukan mendapat respons yang baik dari siswa.

Dilain pihak, pembelajaran matematika di kelas tidak cukup hanya dilakukan dengan mengintegrasikan TIK, tapi juga diperlukan perangkat pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013. Perangkat pembelajaran tersebut disusun dengan mengintegrasikan langkah-langkah pendekatan *Scientific* seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan dalam setiap pembahasan materi. Namun yang menjadi permasalahan adalah belum tersedianya perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* yang memuat materi sistem persamaan linier dua variabel. Perangkat pembelajaran yang digunakan di kelas VIII saat ini, merupakan buku yang penyajiannya mengikuti pola Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Kurikulum 2006). Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013 yang berpendekatan *Scientific*.

Untuk mengatasi hal tersebut, dipandang perlu untuk mempersiapkan perangkat pembelajaran yang dapat digunakan tidak hanya oleh siswa, tapi juga guru dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Perangkat tersebut disusun dalam bentuk buku siswa dan buku petunjuk guru yang dapat dijadikan pedoman dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* yang disusun, menyajikan objek fenomena alam, sosial, seni, dan budaya serta mengintegrasikan TIK (*GeoGebra*)

dalam proses pembelajaran. Penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran diharapkan mampu memberikan visualisasi dan bantuan kepada siswa selama menentukan solusi dari permasalahan yang berkaitan dengan sistem persamaan linier dua variabel. Selain hal tersebut, penggunaan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* ini diharapkan secara berkelanjutan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan aktivitas belajar matematika siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* sehingga diperoleh perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran matematika di kelas VIII SMP.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Denpasar. Adapun subjek dari penelitian yang dilakukan adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar tahun ajaran 2013/2014. Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini mengikuti prosedur pengembangan yang disampaikan oleh Plomp. Plomp (2010) memberikan tahapan dalam mendesain suatu perangkat pembelajaran yang dibagi ke dalam tiga fase, yaitu: 1) *preliminary research*, 2) *prototyping stage*, dan 3) *assessment phase*.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *preliminary research* adalah analisis situasi dan permasalahan yang terjadi pada pembelajaran matematika di SMP Negeri 1 Denpasar. Analisis yang dilakukan antara lain: 1) melakukan kajian berkaitan dengan Standar Isi (SK, KI, dan KD) dari pokok bahasan sistem persamaan linier dua variabel; 2) meninjau proses pembelajaran yang dilaksanakan di

kelas. Dalam hal ini peneliti mengamati aktivitas siswa dan guru dalam pembelajaran; 3) melakukan wawancara dengan guru matematika kelas VIII untuk mengidentifikasi kendala-kendala yang dialami selama pembelajaran; dan 4) meninjau perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, diupayakan solusinya dengan melakukan pengkajian terhadap teori-teori yang mendukung dan menganalisis hasil penelitian yang relevan.

Dalam fase *prototyping stage* dilakukan kegiatan untuk menyusun prototipe perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* dan instrumen yang diperlukan. Prototipe perangkat pembelajaran yang disusun meliputi buku siswa dan buku petunjuk guru. Sedangkan instrumen yang disusun meliputi lembar validasi buku siswa, lembar validasi buku petunjuk guru, lembar validasi RPP, lembar pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran, angket respons siswa, angket respons guru, lembar observasi aktivitas belajar matematika, lembar observasi keterampilan komunikasi matematika, serta tes tulis uraian. Setelah prototipe perangkat pembelajaran tersusun, selanjutnya rancangan awal tersebut direalisasikan dalam bentuk buku siswa dan buku petunjuk guru yang dalam tahap ini disebut prototipe I.

Prototipe I yang telah dihasilkan kemudian diuji validitasnya oleh dua orang pakar yang berasal dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha. Hasil validasi pakar ini berupa koreksi, kritik, dan saran yang nantinya peneliti gunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran hasil revisi yang telah dinyatakan valid oleh

validator selanjutnya disebut prototipe II.

Prototipe II selanjutnya diuji cobakan untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran yang telah disusun. Uji coba ini dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu uji coba terbatas, uji coba lapangan I, dan uji coba lapangan II. Uji coba terbatas dilakukan untuk mendapat gambaran tentang karakteristik pembelajaran serta mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran matematika yang telah disusun. Setiap tahapan uji coba terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, observasi dan evaluasi, serta refleksi untuk melihat kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Selama pelaksanaan uji coba terbatas, dilakukan analisis dan evaluasi untuk mengatasi berbagai kelemahan yang ditemui selama pelaksanaan uji coba. Hasil revisi yang dilakukan pada perangkat pembelajaran matematika di tahap ini selanjutnya disebut dengan prototipe III.

Untuk menyempurnakan prototipe III yang dihasilkan melalui uji coba terbatas, dilakukan uji coba lapangan I. Fokus dari pelaksanaan uji coba lapangan I adalah meningkatkan kualitas perangkat pembelajaran matematika yang disusun, menjadi produk yang lebih praktis dan efektif. Sama seperti uji coba terbatas, setiap tahapan uji coba lapangan I terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, observasi dan evaluasi, serta refleksi untuk melihat kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Selama dilangsungkannya uji coba lapangan I, juga dilakukan analisis dan evaluasi untuk mengatasi kelemahan yang ditemui selama pelaksanaan uji coba. Hasil dari revisi yang dilakukan pada perangkat pembelajaran matematika di tahap ini selanjutnya disebut prototipe IV.

Tahap akhir dari pengembangan perangkat pembelajaran matematika adalah *assessment phase*. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah uji coba lapangan II. Fokus dari dilakukannya uji coba lapangan II adalah untuk memperoleh produk final dari prototipe yang dikembangkan. Setelah kegiatan uji coba dilakukan, dilanjutkan dengan revisi sehingga dihasilkan prototipe final perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* yang valid, praktis, dan efektif.

Kepraktisan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan diukur dari keterlaksanaan perangkat tersebut dalam pembelajaran yang dilakukan di kelas. Data mengenai kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, diperoleh dari hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran, angket respons siswa terhadap perangkat pembelajaran (buku siswa), dan angket respons guru terhadap perangkat pembelajaran yang digunakan (buku siswa dan buku petunjuk guru). Dalam lembar pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran, pendapat pengamat dikategorikan menjadi empat yaitu sangat baik (skor 4), baik (skor 3), kurang baik (skor 2), dan sangat kurang baik (skor 1). Sedangkan dalam angket respons siswa dan angket respons guru, pendapat siswa maupun guru dikategorikan menjadi empat yaitu sangat setuju (skor 4), setuju (skor 3), tidak setuju (skor 2), dan sangat tidak setuju (skor 1).

Efektivitas perangkat pembelajaran diukur berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Untuk menilai keefektifan perangkat pembelajaran, dikumpulkan data tentang keterampilan komunikasi dan aktivitas belajar matematika siswa kelas VIII SMP. Keterampilan komunikasi matematika siswa

digolongkan menjadi dua, yaitu keterampilan komunikasi matematika lisan dan tertulis. Keterampilan komunikasi matematika tertulis diukur dengan menggunakan tes tulis uraian. Sedangkan keterampilan komunikasi matematika lisan diukur selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan lembar observasi keterampilan komunikasi matematika. Untuk mengukur aktivitas belajar matematika, digunakan lembar observasi aktivitas belajar matematika. Pada lembar observasi keterampilan komunikasi matematika lisan dan aktivitas, pendapat pengamat dikategorikan menjadi empat, yaitu sangat baik (skor 4), baik (skor 3), kurang baik (skor 2), dan sangat kurang baik (skor 1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* berupa buku siswa dan buku petunjuk guru. Buku siswa yang berhasil dikembangkan dalam penelitian ini merupakan buku yang dijadikan panduan bagi siswa kelas VIII dalam mempelajari pokok bahasan sistem persamaan linier dua variabel. Buku siswa ini memiliki karakteristik antara lain: 1) memberikan siswa pengalaman belajar menggunakan *GeoGebra*; 2) mengarahkan siswa untuk berpikir kreatif; 3) penyajian materi diawali dengan fenomena dan masalah real disekitar siswa; serta 4) memberikan siswa kesempatan untuk memikirkan berbagai alternatif solusi dalam menyelesaikan permasalahan. Buku petunjuk guru yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan buku yang dijadikan pedoman oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Buku petunjuk guru ini memiliki karakteristik antara lain: 1) praktis dalam penggunaan dan 2)

menggunakan bahasa yang jelas, logis, dan sistematis.

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh dua orang pakar, diperoleh bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan berada dalam kategori valid. Ditinjau dari segi validitas isi, perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan teori pendekatan *Scientific* yang dijadikan sebagai pegangan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran matematika. Sedangkan dari segi validitas konstruk, perangkat pembelajaran telah memenuhi aspek validitas dengan skor rata-rata validasi pada buku siswa dan buku petunjuk guru sebesar 3,89. Hal ini berarti perangkat yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di SMP. Tercapainya kriteria tersebut disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut.

Pertama, komponen-komponen perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* telah sesuai dengan indikator yang terdapat pada instrumen validitas perangkat pembelajaran.

Kedua, penyusunan perangkat pembelajaran matematika mengacu pada tuntutan Kurikulum 2013 yang diterapkan di SMP. Tuntutan tersebut berkaitan dengan standar kompetensi, kompetensi inti, dan kompetensi dasar yang harus dicapai dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Ketiga, buku siswa dikembangkan dengan mengakomodasi pelaksanaan Kurikulum 2013 dalam pembelajaran. Hal ini dapat ditinjau dari tampilan buku yang menarik, susunan materi, serta penyajian yang disesuaikan dengan langkah-langkah pendekatan *Scientific* (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan). Dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, disisipkan juga langkah-

langkah sistematis penggunaan *GeoGebra* sehingga siswa dapat memahami langkah penggunaan media tersebut untuk mempelajari konsep sistem persamaan linier dua variabel. Pada bagian awal buku, disajikan masalah-masalah real yang dekat dengan keseharian dan aktivitas siswa.

Keempat, buku petunjuk guru yang dikembangkan, dapat digunakan sebagai panduan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Langkah pembelajaran yang diuraikan pada buku petunjuk guru telah disesuaikan dengan prosedur pembelajaran yang disajikan pada buku siswa. Selain hal tersebut, pada buku pegangan guru diuraikan dengan jelas langkah pembelajaran yang mengacu pada implementasi Kurikulum 2013 serta bagian-bagian mana dari materi yang termasuk tahap mengamati, tahap menanya, tahap mengumpulkan informasi, tahap mengasosiasi, dan tahap mengkomunikasikan.

Kepraktisan perangkat dalam penelitian ini dinilai berdasarkan keterlaksanaan perangkat pembelajaran, angket respons siswa, dan angket respons guru terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, keterlaksanaan pembelajaran selama uji coba terbatas tergolong praktis dengan skor rata-rata 2,94. Pada uji coba yang dilakukan selanjutnya, terjadi peningkatan skor rata-rata sebesar 3,55 pada uji coba lapangan I dan 3,63 pada uji coba lapangan II. Berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah dibahas sebelumnya, keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang disusun pada uji coba lapangan I dan II tergolong sangat praktis. Selain itu diperoleh juga skor rata-rata respons siswa terhadap perangkat pembelajaran sebesar 3,35 (praktis)

dan rata-rata skor respons guru sebesar 3,67 (sangat praktis).

Dalam penelitian ini, pengukuran keefektifan perangkat pembelajaran dilakukan untuk mengetahui apakah penggunaan buku siswa dan buku petunjuk guru yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan aktivitas belajar matematika siswa. Berdasarkan analisis, diperoleh informasi bahwa pada uji coba lapangan I keterampilan komunikasi matematika lisan siswa tergolong baik dengan skor rata-rata sebesar 3,17. Pada uji coba lapangan II terjadi peningkatan skor sebesar 0,06 menjadi 3,23 dengan kategori baik. Selain dilakukan pengamatan dengan menggunakan lembar observasi, siswa juga diberikan tes tulis uraian untuk mengetahui bagaimana keterampilan komunikasi tertulis yang dimiliki oleh peserta didik tersebut. Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh bahwa rata-rata skor yang dicapai oleh siswa pada uji coba lapangan I dan II telah melebihi KKM yang ditetapkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi matematika tertulis yang dimiliki siswa berada pada kategori baik. Hasil yang sama juga diperoleh pada analisis yang dilakukan terhadap aktivitas belajar matematika siswa. Pada uji coba lapangan I diperoleh skor rata-rata aktivitas belajar matematika siswa sebesar 3,30 (aktif). Skor tersebut meningkat pada uji coba lapangan II menjadi 3,47 (aktif) setelah dilakukan evaluasi terhadap berbagai kendala yang ditemui selama uji coba sebelumnya. Diperolehnya perangkat pembelajaran matematika yang memenuhi kriteria efektif seperti pada pembahasan di atas, disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut.

Pertama, perangkat pembelajaran matematika berupa buku siswa dan buku petunjuk guru yang dikembangkan telah dirancang sesuai dengan karakteristik pembelajaran dengan pendekatan *Scientific*. Selain itu proses pembelajaran dilakukan



dengan menggunakan *GeoGebra* untuk memudahkan visualisasi dan pembentukan konsep siswa terkait pokok bahasan yang sedang dipelajari. Hal tersebut memberikan keleluasaan kepada siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika melalui kegiatan yang telah dirancang.

Kedua, perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan fenomena dan masalah real yang terjadi dalam keseharian siswa. Fenomena dan masalah yang diberikan dapat memberikan gambaran kepada siswa mengenai manfaat materi yang dipelajari sehingga menumbuhkan motivasi dan semangat siswa dalam belajar.

Selain hal tersebut di atas, selama pelaksanaan uji coba terbatas juga ditemukan beberapa karakteristik pembelajaran yang muncul selama diimplementasikannya perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra*. Karakteristik tersebut antara lain: 1) pembelajaran diawali dengan mengenalkan siswa fenomena dan masalah real yang berkaitan dengan materi yang dipelajari; 2) memberikan kebebasan berpendapat dan berdiskusi; 3) membangkitkan interaksi sosial dan rasa percaya diri siswa; serta 4) penggunaan bahasa daerah sesekali waktu dalam pembelajaran.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji coba yang dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1) Perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Selain hal tersebut, perangkat pembelajaran berupa buku siswa dan buku petunjuk guru ini juga memiliki karakteristik yang

membedakan perangkat tersebut dengan perangkat pembelajaran lain.

### 1. Aspek validitas

Secara keseluruhan, perangkat yang dikembangkan telah memenuhi aspek validitas dengan kriteria sangat valid serta berorientasi pada *Scientific approach* dan menggunakan media TIK (*Geogebra*) dalam penyajiannya. Ditinjau dari segi validitas isi, perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan teori pendekatan *Scientific* yang dijadikan sebagai pegangan atau pedoman. Sedangkan dari segi validitas konstruk, perangkat pembelajaran telah memenuhi aspek validitas dengan skor rata-rata validasi pada buku siswa dan buku petunjuk guru sebesar 3,89. Hal ini berarti perangkat yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di SMP.

### 2. Aspek kepraktisan

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi aspek kepraktisan. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, keterlaksanaan pembelajaran selama uji coba terbatas tergolong praktis dengan skor rata-rata 2,94. Pada uji coba yang dilakukan selanjutnya, terjadi peningkatan skor rata-rata menjadi 3,55 pada uji coba lapangan I dan 3,63 pada uji coba lapangan II. Berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah dibahas sebelumnya, keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat

pembelajaran yang disusun pada uji coba lapangan I dan II tergolong sangat praktis. Selain itu diperoleh juga skor rata-rata respons siswa terhadap perangkat pembelajaran sebesar 3,35 (praktis) dan rata-rata skor respons guru sebesar 3,67 (sangat praktis).

3. Aspek keefektifan  
Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi aspek keefektifan. Hal ini terlihat dari hasil analisis yang dilakukan terhadap keterampilan komunikasi dan aktivitas belajar matematika siswa. Secara umum keterampilan komunikasi lisan pada uji coba lapangan I dan II tergolong baik. Rata-rata skor keterampilan komunikasi tertulis yang diperoleh siswa telah melewati KKM yang ditetapkan. Selain itu, pembelajaran yang dilakukan oleh siswa selama berlangsungnya uji coba lapangan I dan II tergolong aktif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan aktivitas belajar matematika siswa kelas VIII SMP.
4. Karakteristik perangkat pembelajaran  
Perangkat pembelajaran matematika berupa buku siswa yang dikembangkan ini memiliki karakteristik: 1) memberikan siswa pengalaman belajar menggunakan *GeoGebra*; 2) mengarahkan siswa untuk berpikir kreatif; 3) penyajian materi diawali dengan

fenomena dan masalah real disekitar siswa; serta 4) memberikan siswa kesempatan untuk memikirkan berbagai alternatif solusi dalam menyelesaikan permasalahan. Sedangkan perangkat pembelajaran matematika yang berupa buku petunjuk guru memiliki karakteristik antara lain: 1) praktis dalam penggunaan dan 2) menggunakan bahasa yang jelas, logis, dan sistematis.

- 2) Adapun karakteristik pembelajaran selama menggunakan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* antara lain: 1) pembelajaran diawali dengan mengenalkan siswa fenomena dan masalah real yang berkaitan dengan materi yang dipelajari; 2) memberikan kebebasan berpendapat dan berdiskusi; 3) membangkitkan interaksi sosial dan rasa percaya diri siswa; serta 4) penggunaan bahasa daerah sesekali waktu dalam pembelajaran.

Berdasarkan simpulan yang telah dikemukakan di atas, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan *Scientific* berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan masih perlu diuji coba secara luas di sekolah-sekolah lain dengan berbagai kondisi. Hal tersebut penting dilakukan agar diperoleh perangkat pembelajaran yang benar-benar berkualitas.
- 2) Materi yang disajikan dalam perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan masih terbatas pada sistem persamaan linier dua variabel. Oleh karena itu peneliti menyarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut

menggunakan materi yang berbeda untuk mengetahui kemungkinan hasil yang berbeda pula.

- 3) Bagi pihak lain yang ingin menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti, diharapkan melakukan analisis kembali terkait penerapan, alokasi waktu, fasilitas pendukung, dan karakteristik siswa yang ada di sekolah.
- 4) Hasil penelitian ini perlu ditindaklanjuti dalam bentuk sosialisasi sehingga perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan sebagaimana mestinya dalam pembelajaran di kelas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adisusilo, S. 2010. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. [Online]. Tersedia pada: <http://veronikacloset.files.wordpress.com/2010/06/konstruktivisme.pdf> (diakses tanggal 30 Desember 2010).
- Anonim. 2013. *Perbandingan Struktur Kurikulum 2013 dan KTSP*. [Online]. Tersedia pada: <http://rodajaman.blogspot.com/2012/12/perbandingan-struktur-kurikulum-2013.html> (diakses tanggal 5 April 2013).
- Asikin, M. 2001. *Komunikasi Matematika dalam RME*. Disajikan dalam Seminar Nasional Realistic Mathematics Education (RME). Di Universitas SanataDarma yogyakarta 14-15 November 2001.
- Baroody, A. J. 1993. *Problem Solving, Reasoning, and Communicating*. New York:Macmillan Publishing.
- BSNP. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta: BSNP
- Ekawati, E. 2008. *Pembelajaran Matematika berbantuan ICT Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Afektif Siswa*. [Online]. Tersedia pada: <http://pps.uny.ac.id/index.php?pilih=pustaka&mod=yes&aksi=lihat&id=76> (diakses tanggal 5 April 2013).
- Indiyawati, W. 2008. *RME Berbasis ICT-AVSE Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Teorema Phytagoras*. Tersedia pada <http://bimbelmatematikaababel.blogspot.com/> (diakses tanggal 5 April 2013).
- Kemdikbud. 2012. *Pengembangan Kurikulum 2013*. - : Jakarta.
- Kemdikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tentang Standar Proses*, Permendikbud No. 65 Tahun 2013.
- Kemdikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tentang Implementasi Kurikulum*, Permendikbud No. 81A Tahun 2013.
- Kemdikbud. 2013. *Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21*. [Online]. Tersedia pada: <http://www.kemdiknas.go.id/kemdikbud/uji-publik-kurikulum-2013-2> (diakses tanggal 7 Mei 2013).

- Kemendikbud. 2013C. *Sosialisasi Kurikulum 2013*. - : Jakarta. *Ended*. Singaraja: Undiksha Singaraja.
- Kemdiknas. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Balitbang: Jakarta.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va : National Council of Teachers of Mathematics.
- Nursalam. 2008. *Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika Melalui Metode Problem Posing*. [Online]. Tersedia pada: <http://nursalam-uin.blogspot.com/2008/07/meningkatkan-aktivitas-belajar.html>(diakses tanggal 5 Juni 2013).
- Plomp, T. 2010. *Educational Design Research: An Introduction. An Introduction to Educational Research*. Enschede, Netherland: National Institute for Curriculum Development.
- Rethno. 2012. *Aplikasi GeoGebra Sebagai Media Pembelajaran Matematika*. [Online]. Tersedia pada: <http://rethno23.blogspot.com/2012/03/aplikasi-geogebra-sebagai-media.html> (diakses tanggal 5 April 2013).
- Sadra, I W. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berwawasan Lingkungan dalam Pelatihan Guru Kelas I Sekolah Dasar*. Disertasi (tidak diterbitkan). Surabaya: Unesa.
- Sudiarta, I G. P. 2008. *Membangun Kompetensi Berpikir Kritis melalui Pendekatan Open*
- Sudrajat, A. 2013. *Silabus dan RPP Kurikulum 2013*. [Online]. Tersedia pada: <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2013/04/08/silabus-dan-rpp-kurikulum-2013/>(diakses tanggal 25 Juni 2013).
- Suharta, I G. P. 2004. *Pembelajaran Pecahan di Sekolah Dasar dengan Menggunakan Pendekatan Matematika Realistik*. Disertasi (Tidak Dipublikasikan). Surabaya: UNESA.
- Suharta, I G. P. 2005. *Matematika Realistik: Apa dan Bagaimana*. [Online]. Tersedia pada: <http://library.um.ac.id/majalah/printmajalah4.php/35554.html> (Diakses pada tanggal 30 Oktober 2013).
- Suharta, I G. P. 2013. *Kurikulum 2013: Rethinking Pembelajaran Matematika*. Makalah. Disajikan pada Workshop Guru-Guru Matematika di JB School Denpasar pada tanggal 31 Oktober 2013.
- Suherman, E., dkk. 1993. *Assesmen dan Evaluasi Hasil Belajar*. Pondok Cabe: Universitas Terbuka.
- Suherman, E., dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius

- Suparta, I N., dkk. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Bilingual Berbasis Kegiatan Pembelajaran dengan Latar Pengajuan Masalah*. Laporan Penelitian. Tidak dipublikasikan. Singaraja: Undiksha.
- Tanti. 2012. *Komunikasi Matematika*. [Online]. Tersedia pada: [http://catatantanti.blogspot.com/2012\\_11\\_01\\_archive.html](http://catatantanti.blogspot.com/2012_11_01_archive.html) (diakses tanggal 23 April 2013).
- Zulkardi. 2002. *Developing A Learning Environment On Realistic Mathematics Education For Indonesian Student Teachers*. Thesis. University of Twente: Enschede.