

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL PENEMUAN TERBIMBING TERINTEGRASI DENGAN *GeoGebra* PADA MATERI POKOK GEOMETRI KELAS X

Achmad Ardiansyah

Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: arudianssyah@gmail.com

Abdul Haris Rosyidi

Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: abdulharis@unesa.ac.id

Abstrak

Berbagai permasalahan dalam pembelajaran geometri mendorong para ahli untuk membuat *software* matematika untuk mengatasinya. Salah satu *software* matematika tersebut adalah *GeoGebra*. *Software* ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika karena mencakup materi matematika seperti aljabar, geometri, statistik, dan kalkulus. *Software GeoGebra* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan *software* matematika yang lain, yakni mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, dan dapat diunduh secara gratis.

Agar penggunaan *GeoGebra* bermanfaat optimal dalam pembelajaran geometri, maka dipilih model pembelajaran yang sesuai dengan aktivitas yang dapat dilakukan dengan *software* tersebut yakni model pembelajaran penemuan terbimbing. Selain itu, agar penggunaan *GeoGebra* dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, maka penggunaan *software* ini juga diintegrasikan dengan perangkat pembelajaran.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra* pada materi pokok geometri kelas X. Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan Instrumen Penilaian. Proses pengembangan diadaptasi dari model Plomp (2010:15) yang terdiri dari tahap penelitian awal, tahap pembuatan prototipe, dan tahap penilaian. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran diharapkan mendapat predikat perangkat pembelajaran yang baik dengan memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang dikemukakan oleh Nieveen (1999:126-127).

Hasil pengembangan perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa rata-rata kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah 3,63 (sangat valid), rata-rata kevalidan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang terintegrasi dengan *software GeoGebra* adalah 3,78 (sangat valid), dan rata-rata kevalidan Instrumen Penilaian 3,61 (sangat valid). Ketiga hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dihasilkan memenuhi kriteria kevalidan. Semua validator menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan revisi kecil. Selain itu, rata-rata keterlaksanaan pembelajaran sebesar 87,04% (baik), dan total rata-rata persentase aktivitas siswa sebesar 93,33% (aktif). Ketiga hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dihasilkan memenuhi kriteria kepraktisan. Perangkat pembelajaran juga memenuhi kriteria keefektifan karena respons siswa terhadap perangkat pembelajaran adalah positif dan ketuntasan belajar klasikal untuk semua kompetensi telah tercapai. Karena memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, maka perangkat pembelajaran yang dihasilkan berkategori baik.

Kata Kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran, penemuan terbimbing, *GeoGebra*, geometri.

Abstract

Various problems in geometry learning motivate experts to create mathematical to solve these problems. *GeoGebra* is one of them. This software can be used as a tool in mathematics learning because it includes many materials of mathematics such as algebra, geometry, statistics, and calculus. *GeoGebra* has some advantages than other mathematical software. It is easy to use, has an attractive appearance, and can be downloaded for free.

In order to make *GeoGebra* usage in geometry learning to be optimal, then selected the appropriate learning model with the activities that can be done with the software that is guided discovery learning model. In addition, in order to make *GeoGebra* usage can support the achievement of learning objectives, then this software is also integrated with learning equipment.

The purposes of this research are to describe the process and the results of learning equipment development using guided discovery model that integrated with *GeoGebra* on the materials of geometry

for tenth grade students. In this development research, researcher develops learning equipment that consists of lesson plan, student worksheet, and assessment instrument. The development process is adapted from the development model of Plomp (2010:15) which consists of preliminary research, prototyping phase, and assessment phase. The results of learning equipment development are expected to be predicated on good learning equipment that meet the criteria of validity, practicality, and effectiveness by Nieveen (1999:126-127).

This research is development research because researcher develop learning equipment using guided discovery model that integrated with *GeoGebra* which

The results of learning equipment development show that the average value of validity of lesson plan is 3,63 (very valid), the average value of validity of student worksheet that integrated with *GeoGebra* is 3,78 (very valid), and the average value of validity of assessment instrument is 3,61 (very valid). These three results show that learning equipment meet the criteria of validity. All validators stated that learning equipment can be used with little revision. In addition, the average value of learning implementation is 87.04% (good), and the total average of student activity is 93.33% (active). These three results show that learning equipment meet the criteria of practicality. Learning equipment also meet the criteria of effectiveness because student's responses to learning equipment are positive and the clasical completeness of learning for all competencies has been achieved. Because learning equipment meets the criteria of validity, practicality and effectiveness, then the results of learning equipment has good category.

Keywords: development, learning equipment, guided discovery, *GeoGebra*, geometry.

PENDAHULUAN

Salah satu ruang lingkup matematika yang dipelajari pada jenjang SMA kelas X baik pada matematika umum dan peminatan adalah geometri. Banyak aplikasi materi pokok geometri dalam kehidupan sehari-hari diantaranya yakni menentukan jarak terdekat antara dua tempat, menentukan arah kiblat dengan menggunakan konsep kesejajaran garis, dan menentukan ketinggian tiang bendera dengan menggunakan prinsip kesebangunan. Selain itu, banyak pula bidang pekerjaan yang membutuhkan pemahaman mengenai materi pokok geometri.

Namun, berdasarkan data daya serap matematika IPA tahun 2012-2014 yang dipaparkan oleh Aksin, dkk., (2015:1) menunjukkan bahwa daya serap untuk kompetensi geometri selalu menempati posisi tiga terendah. Bahkan pada tahun 2012 terpuruk di peringkat terbawah. Tahun 2014, daya serap untuk kompetensi geometri mencapai 54,61%. Hal ini berarti bahwa sekitar 45,39% dari jumlah peserta ujian nasional mengalami kesulitan terhadap kompetensi geometri.

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru matematika yang mengajar di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Sidoarjo, terdapat beberapa penyebab sulitnya siswa memahami materi pokok geometri dan mengerjakan soal latihan maupun ujian yakni (1) siswa belum menguasai materi prasyarat, (2) siswa mengalami kesulitan memvisualisasikan dengan tepat permasalahan yang hendak diselesaikan, (3) siswa mengalami kesulitan menentukan proyeksi titik terhadap garis atau bidang, serta proyeksi garis terhadap bidang pada bangun ruang, dan (4) siswa belum mampu menemukan bangun datar yang memuat sudut atau ruas garis yang mewakili jarak.

Berbagai permasalahan dalam pembelajaran geometri telah mendorong para ahli untuk membuat *software* matematika yang dapat digunakan dalam pembelajaran geometri. *Software* matematika yang dimaksud diantaranya adalah *Cabri Geometry*, *Geometer's Sketchpad*, *GeoGebra*, dan *Wingemom*.

Mengacu pada kriteria pemilihan media yang dikemukakan oleh Susilana dan Riyana (2009:73-74), maka *software* matematika yang memenuhi kriteria *access*, *cost*, *technology*, dan *novelty* adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* memenuhi kriteria *access* sebab *software* ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika yang mencakup materi matematika seperti aljabar, geometri, statistik, dan kalkulus. *GeoGebra* juga menyediakan *tool-tool* dalam ukuran yang cukup besar serta menampilkan fungsi dari masing-masing *tool* tersebut secara jelas. *GeoGebra* juga memenuhi kriteria *cost* dan *technology* karena *GeoGebra* dapat diunduh secara gratis serta tersedia untuk segala jenis komputer yang memiliki sistem operasi *Windows*, *Mac OS*, dan *Linux*. Kriteria *novelty* juga dimiliki oleh *GeoGebra*. *GeoGebra* versi 5.0 yang dirilis bulan September tahun 2014 memiliki fitur baru yakni tampilan 3D. Dengan adanya fitur tersebut pengguna dapat melihat suatu bangun ruang dari berbagai sudut pandang, sehingga visualisasinya akan tampak jelas. Dengan terpenuhinya keempat kriteria pemilihan media pembelajaran tersebut, diharapkan penggunaan *GeoGebra* mampu mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa serta memotivasi mereka untuk mempelajari materi pokok geometri.

Agar penggunaan *GeoGebra* bermanfaat optimal dalam pembelajaran geometri, maka perlu dipilih model pembelajaran yang sesuai dengan aktivitas yang dapat dilakukan dengan *software* ini serta sesuai dengan prinsip pembelajaran kurikulum 2013 dan tujuan pembelajaran

yang hendak dicapai. Model pembelajaran yang sangat relevan dengan ketiga kriteria tersebut adalah model pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Model pembelajaran penemuan dipilih karena sesuai dengan aktivitas yang dapat dilakukan dengan *GeoGebra* yakni sebagai alat bantu proses penemuan. Selain itu, model pembelajaran penemuan juga merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan prinsip pembelajaran kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan saintifik. Ditinjau dari tujuan pembelajaran yang menghendaki siswa menemukan konsep kedudukan titik dan menemukan prinsip untuk menghitung jarak, maka model pembelajaran penemuan juga relevan untuk dipilih.

Model pembelajaran penemuan terbagi menjadi dua jenis yakni model penemuan murni dan model penemuan terbimbing (Mayer, 2004:14). Markaban (2006:9-10) dan Mayer (2004:15) mengemukakan bahwa model penemuan murni kurang tepat untuk pembelajaran yang menghendaki siswa menemukan konsep dan prinsip, karena pada umumnya sebagian besar siswa masih membutuhkan konsep dasar untuk dapat menemukan konsep dan prinsip. Markaban menambahkan, penemuan tanpa bimbingan membutuhkan waktu berhari-hari dalam pelaksanaannya, bahkan siswa tidak berbuat apa-apa karena tidak tahu jalan penemuannya. Oleh karena itu, model pembelajaran dengan penemuan yang dipandu oleh guru atau penemuan terbimbing dapat dijadikan model yang cocok bagi siswa untuk menemukan konsep dan prinsip dalam materi pokok geometri

Selain pemilihan model pembelajaran, agar penggunaan *GeoGebra* dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, maka penggunaan *software* ini hendaknya terintegrasi dengan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang demikian dapat memberi informasi bagi guru dan siswa mengenai kapan dan untuk tugas apa mereka menggunakan *software* ini dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukanlah penelitian ini dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra* pada materi pokok geometri kelas X sehingga dihasilkan perangkat pembelajaran yang baik. Adapun yang dimaksud perangkat pembelajaran yang baik dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektif-an yang dikemukakan oleh Nieveen (1999:126-127).

Mengacu pada kriteria kualitas produk yang dikemukakan oleh Nieveen (1999:126-127), perangkat pembelajaran dikatakan memenuhi kriteria kevalidan jika rata-rata validator memberi nilai dengan kategori valid atau sangat valid. Sedangkan untuk kriteria kepraktisan, perangkat pembelajaran dikatakan memenuhi kriteria ini

jika memenuhi tiga hal, yakni (1) validator menyatakan dapat digunakan tanpa revisi atau dengan revisi kecil (2) hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran pada waktu uji coba perangkat pembelajaran menunjukkan kategori baik atau sangat baik, (3) hasil pengamatan aktivitas siswa pada waktu uji coba perangkat pembelajaran menunjukkan kategori aktif atau sangat aktif. Adapun untuk kriteria keefektifan, perangkat pembelajaran dikatakan memenuhi kriteria ini jika memenuhi dua hal yaitu (1) setelah dilakukan uji coba perangkat pembelajaran, ketuntasan belajar klasikal lebih besar atau sama dengan 75%, (2) Respons siswa termasuk dalam kategori positif.

Terdapat beberapa model pengembangan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran. Untuk mengembangkan perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra* pada materi pokok geometri dipilih model *design research* yang dikemukakan oleh Tjeerd Plomp. Model *design research* dipilih karena model pengembangan ini merupakan model umum yang memiliki tiga tahapan, lebih singkat dari model pengembangan yang lain. Selain itu, model *design research* juga bersifat fleksibel karena kegiatan pengembangan yang dilakukan di setiap tahapan dapat ditentukan sendiri oleh pengembang perangkat dengan tetap mengacu deskripsi dari masing-masing tahapan.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan karena dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra* pada materi pokok geometri kelas X yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Instrumen Penilaian, dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang terintegrasi dengan *software GeoGebra*. Proses pengembangan yang diacu diadaptasi dari model pengembangan Plomp (2010:15) yang secara terurut terdiri dari tahap penelitian awal (*preliminary research*), tahap pembuatan prototipe (*prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*).

Pada tahap penelitian awal dilakukan kegiatan analisis kebutuhan dan analisis konteks. Kegiatan analisis kebutuhan yang dilakukan adalah melakukan wawancara dengan guru matematika untuk memperoleh informasi tentang kurikulum yang digunakan, model pembelajaran yang diterapkan, dan perangkat serta media pembelajaran matematika yang digunakan. Sedangkan dalam kegiatan analisis konteks, dilakukan analisis terhadap materi pokok geometri yakni dengan menelaah kompetensi dasar tiap ranah. Kemudian disusun indikator pencapaian kompetensi yang relevan.

Selanjutnya adalah tahap pembuatan prototipe. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian serta kegiatan evaluasi formatif. Kegiatan yang dilakukan selanjutnya yakni evaluasi formatif yang terdiri dari kegiatan validasi dan revisi perangkat pembelajaran serta uji coba terbatas. Perangkat pembelajaran yang telah disusun dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh validator yang terdiri dari dosen matematika, mahasiswa pascasarjana, dan guru matematika. Hasil validasi kemudian dianalisis. Apabila diperoleh hasil yang valid tanpa perlu revisi maka dilanjutkan uji coba terbatas. Apabila diperoleh hasil yang valid dengan sedikit revisi, maka perangkat pembelajaran direvisi sesuai komentar dan saran validator kemudian dilakukan uji coba terbatas. Apabila diperoleh hasil yang tidak valid, maka dilakukan revisi besar selanjutnya dilakukan validasi lagi.

Setelah perangkat pembelajaran memenuhi kriteria kevalidan, kemudian dilakukan kegiatan uji coba terbatas. Sebelum uji coba dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan seleksi terhadap semua siswa dalam salah satu kelas yang direkomendasikan oleh guru tempat penelitian sehingga diperoleh 11 siswa dengan 3 siswa berkemampuan matematika tinggi, 5 siswa berkemampuan matematika sedang dan 3 siswa berkemampuan matematika rendah. Pemilihan dengan cara tersebut diharapkan dapat mewakili seluruh siswa. Hal ini dimungkinkan karena pemilihan dilakukan secara heterogen dari segi kemampuan matematika siswa. Adapun banyak siswa yang dipilih adalah 11 siswa didasarkan atas saran dari dosen pembimbing dan ketersediaan komputer di laboratorium komputer tempat penelitian.

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dan 11 siswa kelas X MIA 6 Madrasah Aliyah Amanatul Ummah Pacet Mojokerto tahun ajaran 2016/2017. Peneliti bertindak sebagai guru ketika uji coba perangkat pembelajaran dalam pembelajaran sesungguhnya. Sedangkan maksud dari pelibatan siswa sebagai subjek penelitian adalah untuk memperoleh data kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. MA Amanatul Ummah Pacet Mojokerto dipilih sebagai tempat penelitian karena telah memenuhi kriteria sekolah yang telah ditentukan. Sedangkan pemilihan siswa kelas X MIA 6 sebagai subjek penelitian berdasarkan rekomendasi dari guru matematika tempat penelitian.

Tahap terakhir yakni tahap penilaian. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah analisis kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran berdasarkan penilaian umum dari validator dan hasil uji coba terbatas yang telah dilaksanakan. Jika perangkat pembelajaran belum memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan, maka

dilakukan revisi hingga diperoleh perangkat pembelajaran baru. Kemudian dilakukan uji coba terbatas lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Tahap Penelitian Awal

Hasil yang diperoleh dari masing-masing kegiatan yang dilakukan pada tahap ini dijabar sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Setelah melakukan wawancara dengan guru matematika kelas subjek uji coba, diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013, kegiatan pembelajaran yang dilakukan seringkali belum berpusat pada siswa, dan sedikitnya model kerangka kubus, balok, dan limas menyebabkan tidak semua siswa dapat melakukan eksplorasi untuk membangun pemahamannya mengenai materi pokok geometri.

b. Analisis Konteks

Setelah melakukan analisis terhadap materi pokok geometri, diperoleh informasi mengenai kompetensi dasar tiap ranah. Selanjutnya disusun indikator pencapaian kompetensi yang relevan. Selain itu, didapatkan juga informasi bahwa terdapat beberapa materi prasyarat yang harus sudah dituntaskan oleh siswa agar dapat dengan baik mempelajari materi pokok materi geometri. Materi-materi prasyarat tersebut yakni segitiga dan segiempat, bangun ruang, operasi bentuk akar, teorema Pythagoras, proyeksi, dan trigonometri.

2. Tahap Pembuatan Prototipe

Hasil yang didapatkan dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap pembuatan prototipe adalah sebagai berikut:

a. Penyusunan Perangkat Pembelajaran

Pada kegiatan ini dihasilkan perangkat pembelajaran dan juga instrumen penelitian yang disusun dengan memperhatikan saran dari dosen pembimbing. Perangkat pembelajaran hasil pengembangan meliputi RPP, Instrumen Penilaian, dan LKS yang terintegrasi dengan *software GeoGebra*. Sedangkan instrumen penelitian yang disusun terdiri dari soal tes kemampuan awal, lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, lembar pengamatan aktivitas siswa, dan angket respons siswa.

b. Evaluasi Formatif

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah validasi dan revisi perangkat pembelajaran serta uji coba terbatas. Tabel berikut menunjukkan hasil validasi perangkat pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Kevalidan
RPP	3,63
LKS Terintegrasi dengan <i>Software GeoGebra</i>	3,78
Instrumen Penilaian	3,61

Dengan mencermati tabel di atas, diperoleh informasi bahwa semua jenis perangkat pembelajaran yang dikembangkan berada dalam kategori sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang telah disusun ini memenuhi kriteria kevalidan (*validity*). Perangkat pembelajaran ini kemudian direvisi sesuai kritik dan saran dari validator dan selanjutnya diujicobakan secara terbatas di kelas X MIA 6 Madrasah Aliyah Amanatul Ummah Pacet Mojokerto tahun pelajaran 2016/2017.

3. Tahap Penilaian

Hasil kegiatan analisis yang dilakukan pada tahap penilaian diuraikan sebagai berikut:

a. Analisis Kepraktisan

Semua validator memberikan penilaian yang seragam terhadap semua jenis perangkat pembelajaran, yakni dapat digunakan dengan revisi kecil. Adapun rata-rata keterlaksanaan pembelajaran adalah sebesar 87,04% dengan kategori terlaksana dengan baik. Sementara itu, total rata-rata persentase aktivitas siswa adalah sebesar 93,33% yang termasuk dalam kategori aktif. Dengan membandingkan ketiga hasil ini dengan kriteria kepraktisan, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang disusun telah memenuhi kriteria kepraktisan (*practicality*).

b. Analisis Keefektifan

Berdasarkan rekapitulasi data angket respons didapatkan bahwa terdapat 13 butir pernyataan yang mendapatkan respons sangat kuat, 4 butir pernyataan yang mendapatkan respons kuat, dan 1 butir pernyataan yang mendapatkan respons dengan kategori cukup. Hasil ini menunjukkan bahwa lebih dari 50% dari seluruh butir pernyataan termasuk dalam kategori sangat kuat atau kuat. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran terintegrasi *software GeoGebra* yang digunakan serta model pembelajaran penemuan terbimbing yang diterapkan mendapatkan respons positif dari siswa.

Ditinjau dari hasil belajar siswa, ketuntasan belajar siswa untuk semua kompetensi telah tercapai dengan rincian semua siswa mencapai ketuntasan untuk kompetensi sikap, 81,82% siswa mencapai ketuntasan belajar untuk kompetensi

pengetahuan. Serta 90,91% siswa mencapai ketuntasan belajar untuk kompetensi keterampilan.

Seperti yang telah didefinisikan, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan memenuhi kriteria keefektifan apabila perangkat mendapat respons positif dari siswa dan ketuntasan belajar klasikal terpenuhi. Karena telah memenuhi dua hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan juga memenuhi kriteria keefektifan (*effectiveness*).

Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari kegiatan analisis kebutuhan dan konteks serta tinjauan literatur menjadi dasar penyusunan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, Instrumen Penilaian, dan LKS. Kegiatan pembelajaran pada RPP dan langkah-langkah pada LKS disusun dengan berpedoman pada fase-fase model pembelajaran penemuan terbimbing. Selain itu, *software GeoGebra* diintegrasikan dalam RPP dan LKS sebagai alat bantu proses penemuan seperti yang diungkapkan Hohenwarter dan Fuchs (2004). Pengembangan perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan *software GeoGebra* ini juga menjawab prediksi Preiner (2008) yang menyatakan bahwa *software GeoGebra* berpotensi relevan untuk mengembangkan bahan ajar.

Prinsip dan langkah-langkah penyusunan RPP, beserta komponen-komponen RPP disusun dengan mengacu pada Permendikbud nomor 103 tahun 2014. Terdapat empat aspek dalam RPP yang divalidasikan. Empat aspek tersebut antara lain perumusan indikator pencapaian kompetensi, perumusan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan kesesuaian penggunaan bahasa.

Kriteria dari aspek kegiatan pembelajaran yang memiliki rerata paling kecil adalah kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran yakni sebesar 2,33 yang berada dalam kategori kurang valid. Penilaian validator tersebut sangat beralasan dikarenakan begitu banyaknya kegiatan pembelajaran namun dilakukan dalam kurun waktu 90 menit. Penulisan kegiatan pembelajaran yang sedemikian banyak dalam RPP memang disesuaikan dengan muatan materi pembelajaran yang dipelajari beserta fase-fase model pembelajaran yang diterapkan. Seperti yang dinyatakan oleh Markaban (2006:9-10), pembelajaran penemuan memang membutuhkan waktu yang relatif lebih lama, sehingga dalam penyusunan RPP hanya ada satu sub bab pada tiap pertemuan yang diterapkan model pembelajaran penemuan terbimbing. Meskipun mendapat nilai yang rendah untuk kriteria alokasi waktu, akan tetapi terdapat kriteria yang mendapatkan nilai 4 semua yakni ketepatan pelaksanaan tiap langkah pembelajaran dengan tahapan model pembelajaran penemuan terbimbing.

Prosedur penyusunan LKS beserta strukturnya mengacu pada langkah-langkah penyusunan dan struktur LKS yang diuraikan oleh Depdiknas (2008 : 23-24). Penyusunan LKS memperhatikan kelengkapan komponen LKS yang meliputi judul, kompetensi yang akan dicapai, petunjuk belajar, informasi pendukung, dan langkah-langkah kerja. Terdapat empat aspek pada LKS yang divalidasi yakni aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan.

Hasil validasi untuk aspek isi LKS adalah 4. Hal ini berarti bahwa muatan materi yang terdapat pada LKS sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan bahan ajar serta benar substansinya. Selain itu, para validator juga sepakat bahwa masalah kontekstual yang terdapat pada LKS memang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Penilaian validator untuk aspek kebahasaan LKS menunjukkan hasil dengan rerata sebesar 3,34. Nilai tersebut adalah yang paling rendah diantara semua aspek yang lain. Kriteria yang mendapatkan penilaian paling rendah untuk aspek ini adalah pemilihan kata yang mudah dipahami siswa. Terdapat beberapa kritik dan saran dari para validator untuk mengubah beberapa kata/ kalimat dalam LKS agar mudah dipahami siswa.

Aspek ketiga untuk menilai kevalidan LKS adalah aspek penyajian. Aspek ini mendapatkan nilai dengan rerata sebesar 3,78 (sangat valid). Aspek ini terdiri atas tiga kriteria yakni kejelasan langkah-langkah yang terdapat dalam LKS, mendorong minat siswa untuk belajar, dan kesesuaian penyajian permasalahan kontekstual dalam bentuk *worksheet GeoGebra*.

Aspek keempat untuk menilai kevalidan LKS adalah aspek kegrafikan. Aspek ini mendapatkan nilai rerata validasi yang sama dengan aspek isi yakni sebesar 4. Salah satu kriteria yang juga menjadi pernyataan pada angket respons adalah kemenarikan tampilan LKS. Hasil rerata validasi untuk kriteria tersebut adalah sebesar 4 yang berada dalam kategori sangat valid. Selain itu, respons siswa terhadap kemenarikan tampilan LKS termasuk dalam kategori sangat kuat. Hal ini berarti bahwa terdapat kesesuaian antara penilaian validator dengan pendapat sebagian besar siswa bahwa LKS memiliki tampilan yang menarik.

Dasar penyusunan instrumen penilaian mengacu pada Permendikbud nomor 104 tahun 2014. Instrumen penilaian yang telah disusun antara lain Lembar Pengamatan Sikap, Soal Evaluasi, dan Lembar Pengamatan Keterampilan. Instrumen penilaian yang mendapatkan rerata validasi terkecil adalah Lembar Pengamatan Sikap yakni sebesar 3,5, sedangkan rerata validasi Soal Evaluasi dan Lembar Pengamatan Keterampilan adalah sama yakni sebesar 3,67.

Sesuai kritik dan saran dari validator, beberapa revisi dilakukan terhadap instrumen penilaian. Bagian yang

direvisi pada Lembar Pengamatan Sikap dan Keterampilan adalah beberapa kriteria sikap dan pengamatan yang perlu diperjelas. Sedangkan bagian yang direvisi pada Soal Evaluasi adalah rumusan pertanyaan untuk soal nomor 3, kisi-kisi, dan penambahan kolom keterangan pada tabel pedoman penskoran.

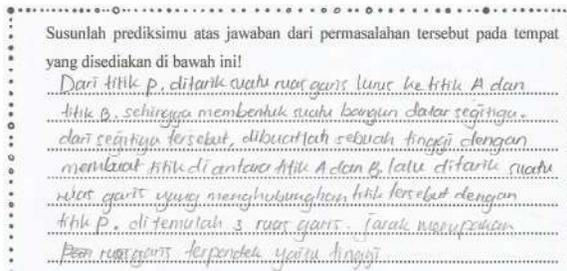
Hasil keterlaksanaan pembelajaran untuk uji coba pertama adalah sebesar 81,48% sedangkan untuk uji coba kedua sebesar 92,59%. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan beberapa aspek pada pertemuan pertama dan kedua tidak dilaksanakan. Pertama adalah intonasi yang oleh anggapan guru sudah cukup, namun ternyata kurang terdengar jelas oleh siswa dan pengamat yang duduk di bagian belakang. Kedua yakni karena guru sangat khawatir apabila LKS tidak terselesaikan, sehingga guru tidak sempat melakukan improvisasi untuk menumbuhkan keceriaan atau antusiasme siswa dalam belajar. Ketiga, proses penemuan berlangsung lama seperti yang diungkapkan oleh Markaban (2006:9-10). Hal tersebut karena berdasarkan analisis konteks siswa lebih sering memperoleh konsep dengan mendengarkan penyampaian oleh guru. Selain itu, siswa baru pertama kali mengenal *software GeoGebra* sehingga proses penemuan menjadi lebih lama dari yang direncanakan meskipun sudah diberikan bimbingan yang lebih banyak. Meskipun terdapat beberapa aspek yang tidak dilaksanakan oleh guru, rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran untuk dua kali uji coba tersebut menunjukkan kategori terlaksana dengan baik.

Uji coba terbatas dilakukan dengan menerapkan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran penemuan terbimbing. Model penemuan terbimbing diterapkan dengan berpedoman pada 6 fase model penemuan terbimbing yang dikemukakan oleh Syah (dalam BPSDMPK-PMP Kemdikbud, 2013:216-217) serta 1 fase aplikasi yang dikemukakan oleh Eggen dan Kauchak (2010:418-419).

Fase pertama, guru meminta siswa untuk membaca masalah kontekstual yang terdapat pada LKS. Fase ini dilakukan siswa dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil aktivitas siswa yang menunjukkan bahwa fase ini adalah aktivitas kedua yang sering dilakukan oleh siswa selama dua kali uji coba terbatas dilakukan.

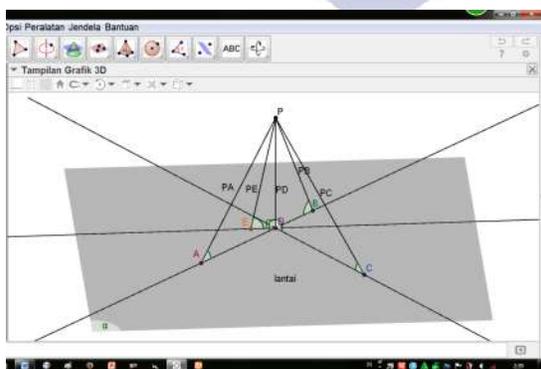
Pada fase kedua, kegiatan yang dilakukan selanjutnya yakni guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah kontekstual yang terdapat dalam LKS. Selanjutnya, membimbing siswa merumuskan suatu pernyataan (*statement*) sebagai hipotesis. Pada fase ini, sebagian besar siswa mengalami kesulitan untuk merumuskan jawaban sementara dari permasalahan kontekstual yang telah mereka baca. Fase ini memang tidak biasa dilakukan siswa seperti yang ditunjukkan hasil analisis kebutuhan. Oleh karena itu, fase ini merupakan

fase yang relatif lebih lama untuk dilakukan oleh siswa. Guru kemudian memberikan permasalahan lain yang sejenis beserta alternatif hipotesisnya. Setelah pemberian contoh tersebut siswa mulai mencoba merumuskan jawaban sementara dari permasalahan kontekstual tersebut. Berikut ini adalah rumusan jawaban sementara dari salah satu siswa untuk subbab jarak titik ke garis dengan permasalahan kontekstual yakni menentukan jarak titik pinalti ke garis gawang.



Gambar 1. Rumusan Jawaban Sementara Salah Satu Siswa

Pada fase ketiga atau fase pengumpulan data, guru memberikan kesempatan dan bimbingan kepada siswa untuk mengeksplorasi *worksheet GeoGebra* dengan mengikuti petunjuk yang tertera pada LKS. Kegiatan eksplorasi yang dilakukan oleh siswa antara lain seperti membuat ruas garis yang menghubungkan titik-titik yang telah ditentukan dengan menggunakan *tool* (ruas garis/*segment*) atau mengukur besar sudut dengan menggunakan *tool* (sudut/*angle*). Berikut ini adalah hasil eksplorasi *worksheet GeoGebra* dari salah satu siswa untuk subbab jarak titik ke bidang dengan permasalahan kontekstual yakni menentukan jarak lampu ke lantai.



Gambar 2. Hasil Eksplorasi *Worksheet GeoGebra* Salah Satu Siswa

Seperti yang telah diungkapkan sebelumnya bahwa tampilan *worksheet GeoGebra* mendapat respons positif dari siswa. Sementara itu, jika ditinjau dari hasil angket respons menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berpendapat bahwa mereka dengan mudah membuat ruas garis dan sudut pada *worksheet GeoGebra* beserta

mengukur panjangnya/besarnya. Hasil angket respons ini relevan dengan salah satu kelebihan *software GeoGebra* yang dikemukakan oleh Maxrizal (2010:18) yang menyatakan bahwa *tool-tool* pada *software GeoGebra* disediakan dalam ukuran yang besar dan fungsi yang jelas, sehingga mudah untuk digunakan.

Fase keempat yakni pengolahan data. Pada tahap ini, data yang diperoleh dari eksplorasi pada tahap pengumpulan data kemudian ditabulasikan pada LKS. berikut ini adalah salah hasil pengolahan data yang dilakukan oleh salah satu siswa.

3. Pada tabel di bawah ini, tuliskan masing-masing jarak antara titik P dengan titik-titik yang terdapat pada \overline{AB} sesuai dengan hasil pengukuran yang telah dilakukan!

Titik-titik	Jarak
P dan A	11,59
P dan C	11,18
P dan E	11
P dan D	11,05
P dan B	11,59

5. Tuliskan besar tiap sudut yang telah ditentukan sebelumnya pada tabel di bawah ini sesuai dengan hasil pengukuran yang telah dilakukan!

Nama Sudut	Besar Sudut
$\angle PAB$	$71,6^\circ$
$\angle PCB$	$79,7^\circ$
$\angle PEC$	90°
$\angle PDE$	$84,81^\circ$
$\angle PBA$	$71,6^\circ$

Gambar 3. Hasil Pengolahan Data Salah Satu Siswa

Fase kelima yang dilakukan setelah pengolahan data yakni fase pembuktian. Berdasarkan hasil pengolahan data dan informasi yang diperoleh, siswa dengan bimbingan guru melakukan pemeriksaan secara cermat untuk mengecek hipotesis yang telah dirumuskan, apakah terbukti atau tidak, dan apakah pertanyaan atau masalah kontekstual yang terdapat pada LKS terjawab atau tidak.

Pada lembar pengamatan aktivitas siswa, kegiatan yang dilakukan siswa pada fase 3 hingga 5 termasuk dalam 1 kode yakni kode aktivitas siswa nomor 5, mencoba mengumpulkan informasi, mengolah data, atau mengecek hipotesis. Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas siswa menunjukkan bahwa aktivitas siswa nomor 5 merupakan aktivitas siswa yang paling sering dilakukan baik pada uji coba pertama maupun kedua dengan rata-rata persentase aktivitas siswa sebesar 19,44%. Hal ini relevan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing yang diterapkan. Mengingat aktivitas tersebut merupakan fase penting bagi siswa untuk menemukan konsep atau prinsip dengan cara melakukan manipulasi dan analisis terhadap *worksheet GeoGebra*.

Fase model pembelajaran penemuan terbimbing yang keenam dan terakhir menurut Syah (dalam BPSDMPK-PMP Kemdikbud, 2013:216-217) adalah fase generalisasi. Pada tahap ini, siswa dengan bimbingan guru, berdiskusi bersama untuk merumuskan berupa konsep atau prinsip berdasarkan hasil pembuktian. Pada tahap ini, guru juga

mendorong siswa untuk mengomunikasikan/menyajikan hasil temuannya, kesimpulannya, atau pendapatnya. Sehingga diharapkan siswa dapat menunjukkan sikap percaya diri dan toleran.

Fase model pembelajaran penemuan terbimbing yang ketujuh adalah fase aplikasi. Pada tahap ini guru meminta siswa menerapkan konsep dan prinsip yang telah mereka temukan untuk menyelesaikan soal-soal aplikasi yang terdapat pada LKS. Pada Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa, kode aktivitas yang relevan dengan fase ini adalah aktivitas nomor 8. Aktivitas ini adalah aktivitas ketiga yang sering dilakukan oleh siswa. Selain itu, aktivitas ini juga dilakukan oleh siswa secara bersama-sama. Seperti yang diungkapkan Eggen dan Kauchak (2010:418-419), aktivitas ini sangat penting dilakukan untuk meningkatkan transfer konsep dan prinsip yang telah disimpulkan. Sehingga sangat baik apabila semua siswa melakukan aktivitas ini seperti pada uji coba pertama dan kedua.

Dari 6 pernyataan dalam angket respons siswa yang berkenaan dengan kegiatan pembelajaran, 3 pernyataan menunjukkan kategori sangat kuat, 2 pernyataan menunjukkan kategori kuat, dan 1 pernyataan menunjukkan kategori cukup. Hasil ini berarti bahwa siswa menunjukkan respons positif terhadap kegiatan pembelajaran model terbimbing yang terintegrasi *software GeoGebra*. Sementara itu, hasil pengamatan aktivitas siswa menunjukkan bahwa total rata-rata aktivitas siswa selama uji coba terbatas berada dalam kategori aktif seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Putrawan, Suharta, dan Sariyasa (2014).

Dengan mencermati hasil pengamatan kompetensi sikap, sikap percaya diri dari beberapa siswa pada uji coba pertama masih belum menunjukkan kategori baik atau sangat baik. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis konteks yang menunjukkan bahwa siswa terbiasa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan pasif, dan menunggu penjelasan dari guru. Setelah guru mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, pada uji coba kedua semua siswa mendapatkan predikat minimal baik untuk sikap percaya diri. Adapun untuk indikator sikap yang lain, semua siswa telah menunjukkan sikap dengan predikat minimal baik. Bahkan indikator sikap tanggung jawab untuk pertemuan kedua menunjukkan semua siswa mendapatkan predikat sangat baik, hal ini berarti semua siswa menyelesaikan semua pertanyaan dan tugas yang terdapat pada LKS pertemuan kedua.

Berdasarkan hasil pengerjaan soal evaluasi oleh siswa yang telah dikoreksi dengan mengacu pada pedoman penskoran menunjukkan bahwa sebanyak 9 siswa mencapai ketuntasan belajar dan terdapat 2 siswa belum mencapai ketuntasan belajar. 2 siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar berasal dari siswa dengan kemampuan matematika rendah. Dari rekapitulasi hasil belajar

kompetensi pengetahuan menunjukkan bahwa terdapat 1 siswa yang berkemampuan sedang dan 2 siswa yang berkemampuan tinggi mendapatkan skor sempurna. Akan tetapi terdapat satu siswa yang berkemampuan tinggi berdasarkan rekomendasi dari guru matematika kelas tempat penelitian ternyata mendapatkan nilai yang relatif rendah meskipun dia tuntas. Dengan memperhatikan secara komprehensif hasil pengerjaan siswa, maka terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam pengerjaan soal evaluasi. Beberapa kesalahan tersebut antara lain (1) kesalahan siswa menentukan ruas garis yang mewakili jarak, (2) kesalahan siswa menggambar bangun ruang/ bangun datar, (3) kesalahan siswa menerapkan rumus Pythagoras.

Ditinjau dari hasil pengamatan kompetensi keterampilan, sebanyak 10 siswa mencapai ketuntasan dan hanya terdapat 1 siswa yang belum mencapai ketuntasan kompetensi keterampilan. Dengan mencermati hasil pengamatan kompetensi keterampilan. Tampak bahwa terdapat dua siswa yang mendapatkan nilai akhir kompetensi keterampilan dengan skala 4. Dua siswa tersebut adalah siswa yang mendapatkan skor hasil belajar dengan nilai sempurna juga. Sementara itu, siswa yang belum tuntas kompetensi keterampilannya adalah siswa yang juga tidak tuntas untuk kompetensi pengetahuannya. Berdasarkan dua hasil tersebut, dapat diduga bahwa semakin bagus kompetensi pengetahuan siswa, semakin bagus pula kompetensi keterampilannya. Namun terdapat hasil yang diperoleh dari dua siswa yang menyanggah dugaan tersebut yakni siswa berinisial RAR dan DSP. RAR memperoleh skor hasil belajar kompetensi pengetahuan yang relatif tinggi, namun kompetensi keterampilannya tidak sebaik skor hasil belajarnya untuk kompetensi pengetahuan. Sebaliknya, DSP memiliki kompetensi keterampilan yang tinggi tetapi memperoleh skor hasil belajar kompetensi pengetahuan yang relatif rendah.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dirumuskan dan hasil penelitian yang diperoleh, maka didapatkan simpulan sebagai berikut.

1. Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Penemuan Terbimbing Terintegrasi dengan *GeoGebra* pada Materi Pokok Geometri Kelas X.

Proses pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahapan yakni tahap penelitian awal, tahap pembuatan prototipe, dan tahap penilaian.

- a. Tahap Penelitian Awal

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan konteks. Hasil dari kegiatan analisis kebutuhan

adalah didapatkan informasi tentang kurikulum yang digunakan, pembelajaran matematika yang dilakukan, perangkat dan media pembelajaran yang digunakan di sekolah tempat penelitian. Sedangkan hasil dari kegiatan analisis konteks adalah didapatkan informasi tentang kompetensi dasar untuk semua ranah, indikator pencapaian kompetensi, dan materi prasyarat geometri.

b. Tahap Pembuatan Prototipe

Pada tahap ini dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang Terintegrasi dengan *Software GeoGebra*, dan Instrumen Penilaian. Perangkat pembelajaran yang telah disusun ini selanjutnya akan melalui tahapan evaluasi formatif. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah validasi dan revisi prototipe serta uji coba terbatas. Validasi prototipe dilakukan oleh tiga validator yang terdiri dari seorang dosen Jurusan Matematika, seorang Mahasiswa S2 Pendidikan Matematika, dan seorang guru matematika. Perangkat pembelajaran yang telah dinyatakan valid dan telah direvisi sesuai kritik dan saran dari validator kemudian diujicobakan secara terbatas terhadap 11 siswa kelas X MIA 6 Madrasah Aliyah Amanatul Ummah Pacet Mojokerto tahun pelajaran 2016/2017.

c. Tahap Penilaian

Pada tahap ini dilakukan analisis kepraktisan dan keefektifan terhadap hasil uji coba perangkat pembelajaran. Analisis kepraktisan perangkat pembelajaran dilakukan dengan melihat hasil penilaian umum validator yang terdapat pada lembar validasi serta hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa yang dilakukan oleh pengamat saat pelaksanaan uji coba terbatas. Sedangkan analisis keefektifan perangkat pembelajaran dilakukan dengan melihat hasil pengisian angket respons siswa dan hasil belajar siswa untuk kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

2. Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Penemuan Terbimbing Terintegrasi dengan *GeoGebra* pada Materi Pokok Geometri Kelas X.

Setelah dilakukan kegiatan pengembangan, dihasilkan perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra*. Kriteria perangkat pembelajaran hasil pengembangan diadaptasi dari kriteria yang dikemukakan oleh Nieveen (1999:126-127) yang meliputi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

a. Kevalidan

Rata-rata total kevalidan RPP adalah sebesar 3,63. Sehingga RPP yang disusun berada pada kategori sangat valid. Kevalidan LKS juga termasuk kategori sangat valid dengan rata-rata total kevalidan sebesar 3,78. Seperti RPP dan LKS, kevalidan Instrumen Penilaian juga termasuk dalam kategori sangat valid dengan rata-rata total kevalidan sebesar 3,61. Ketiga jenis perangkat pembelajaran tersebut berada dalam kategori sangat valid. Dengan demikian, perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan.

b. Kepraktisan

Semua validator memberi penilaian yang seragam terhadap semua jenis perangkat pembelajaran yakni dapat digunakan dengan revisi kecil. Rata-rata keterlaksanaan pembelajaran adalah sebesar 87,04% yang menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran termasuk dalam kategori terlaksana dengan baik. Adapun total rata-rata persentase aktivitas siswa adalah sebesar 93,33% yang menunjukkan bahwa aktivitas siswa termasuk dalam kategori aktif. Setelah membandingkan ketiga hasil di atas dengan kriteria kepraktisan, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria kepraktisan.

c. Keefektifan

Perangkat pembelajaran terintegrasi *software GeoGebra* yang digunakan serta model pembelajaran penemuan terbimbing yang diterapkan mendapatkan respons positif dari siswa karena lebih dari 50% dari seluruh butir pernyataan dalam kriteria kuat atau sangat kuat. Semua siswa mencapai ketuntasan untuk kompetensi sikap. Sedangkan ketuntasan belajar klasikal kompetensi pengetahuan mencapai 81,82%. Adapun ketuntasan belajar klasikal untuk kompetensi keterampilan adalah sebesar 90,91%. Ketuntasan klasikal untuk semua kompetensi lebih dari 75%, dengan demikian ketuntasan belajar klasikal untuk semua kompetensi telah tercapai. Karena telah memenuhi dua hal di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria keefektifan.

Karena perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi ketiga kriteria di atas, maka perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra* termasuk kategori perangkat pembelajaran yang baik.

Saran

Berikut ini adalah beberapa saran yang diajukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

1. Perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing terintegrasi dengan *GeoGebra* pada materi pokok geometri yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori perangkat pembelajaran yang baik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diharapkan perangkat pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif pedoman dan sumber belajar di sekolah yang telah memenuhi kriteria yang telah ditentukan dan memiliki kondisi yang sama dengan hasil analisis kebutuhan tempat penelitian ini.
 2. Agar perangkat pembelajaran yang dikembangkan benar-benar sesuai kebutuhan dan teruji kualitasnya. Peneliti lain yang ingin mengembangkan perangkat pembelajaran yang sejenis hendaknya memperoleh data analisis kebutuhan dan melakukan uji coba tidak hanya di satu sekolah saja.
 3. Sebelum kegiatan pembelajaran dengan terintegrasi *software GeoGebra* dilaksanakan, hendaknya siswa sudah mengenal dan mampu menggunakan dengan baik *software* matematika tersebut. Hal ini sangat penting agar ketika kegiatan pembelajaran, siswa benar-benar menggunakan *software* matematika tersebut sebagai alat bantu untuk mempelajari materi/menyelesaikan soal. Bukan sebaliknya, ketika kegiatan pembelajaran siswa belajar untuk menggunakan *software* matematika tersebut.
 4. Hendaknya guru membimbing dan memantau aktivitas siswa dalam menggunakan *GeoGebra* selama proses penemuan. Hal tersebut dilakukan agar siswa tetap fokus dan aktif dalam mengeksplorasi *worksheet GeoGebra* sehingga siswa dapat merumuskan kesimpulan berdasarkan kegiatan yang telah mereka lakukan.
 5. Penggunaan *GeoGebra* sebagai alat bantu konstruksi perlu lebih dioptimalkan karena aktivitas tersebut sangat bermanfaat bagi siswa untuk melatih kemampuan spasial.
- Hohenwarter, Markus, & Fuchs, Karl. 2004. "Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in the Software System GeoGebra". Makalah disajikan dalam *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*. Pecs, Hungaria.
- Markaban. 2006. *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*. Yogyakarta: PPPG Matematika Yogyakarta.
- Maxrizal. 2010. *Penggunaan Software GeoGebra dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Segiempat bagi Siswa Kelas VII C SMP N 2 Depok*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mayer, Richard E. 2004. "Should there be a three-strike rule against discovery learning? A case for guided methods of instruction". *American Psychologist*. Vol 59 (1): pp 14–19.
- Nieveen, Nienke. 1999. "Prototyping to reach product quality". *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Boston: Kluwer Academic, 125-136.
- Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Plomp, Tjeerd & Nieveen, Nienke (Eds.). 2010. *An Introductory to Educational Design Research*. Enschede: SLO (Netherlands institute for curriculum development).
- Preiner, Judith. 2008. *Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of GeoGebra*. Disertasi tidak diterbitkan. Salzburg : University of Salzburg, Austria.
- Putrawan, Agus Adi, dkk. 2014. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan *Scientific* Berbantuan *GeoGebra* dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Aktivitas Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP". *Jurnal Penelitian Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha* . Vol 3 (1).
- Susilana, Rudi dan Riyana, Cepi. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksin, Nur, dkk. 2015. *Detik-detik Ujian Nasional Matematika Tahun Pelajaran 2014/2015 Program IPA*. Klaten: Intan Pariwara.
- BPSDMPK-PMP Kemdikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru: Implementasi Kurikulum 2013 SMA Matematika*. Jakarta: BPSDMPK-PMP Kemdikbud.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Eggen, Paul dan Kauchak, Don. 2010. *Educational Psychology: Windows on Classrooms*. Edisi kedelapan. Pearson Education