

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN TANDUR BERBANTUAN *GEOGEBRA* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PRESTASI DAN AKTIVITAS BELAJAR GEOMETRI SISWA

Ni Wayan Suardiati Putri, Sariyasa, I Made Ardana

Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

Email: suardiatiputri@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berdasarkan karakteristik pembelajaran TANDUR berbantuan GeoGebra yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan prestasi dan aktivitas siswa SMK kelas XI dalam belajar geometri. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan mengikuti prosedur pengembangan produk dari Plomp yaitu: investigasi awal, desain, realisasi/konstruksi, tes, evaluasi, revisi, dan implementasi. Penelitian ini dilaksanakan sampai tahap tes, evaluasi, dan revisi, sehingga hasil dari penelitian ini adalah mendapatkan prototype final suatu perangkat pembelajaran yang siap diimplementasikan lebih luas. Uji validitas dilakukan oleh 2 ahli yang menilai perangkat dan instrument pembelajaran. Pengujian kepraktisan perangkat pembelajaran diukur dari tiga hal yaitu: keterlaksanaan perangkat pembelajaran, respons siswa dan respon guru terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran. Untuk menilai efektifitas perangkat pembelajaran, dilakukan dengan mengumpulkan data melalui pengamatan terhadap aktivitas belajar matematika siswa selama kegiatan pembelajaran dan skor tes prestasi belajar matematika siswa yang diberikan pada setiap akhir materi. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas.

Kata kunci: penelitian pengembangan, perangkat model pembelajaran TANDUR, *GeoGebra*, aktivitas belajar, prestasi belajar

Abstract

This research is aims to produce learning tools based on characteristics of TANDUR learning assisted GeoGebra that valid, practice and effective to improve the achievement and activity of student of vocational schools on learning geometry in class XI. Learning tools developed refers to the procedures of product development namely Plomp i.e. initial investigation, design, realization/construction, testing, evaluation, revision, and implementation. This study was conducted to stage test, evaluation, and revision, hence the results of this study is to get a final prototype learning tools that is ready to be implemented more widely. Test of validities conducted by two experts who assess learning tools and instrument. Testing the practicality of learning is measured by three things, i.e the implementation of learning tools, the student's and the teacher's response to the implementation of learning tools. To assess the effectiveness of the learning tools, conducted by collecting data through observation of student activity while study of mathematics during learning process, and scores test achievement of student in study of mathematics which are given at the end of each subject. The results showed that the learning tools has been developed fulfills the validity, practicality, and effectiveness.

Keywords: development research, TANDUR Learning Model, GeoGebra, learning activities, learning achievement

PENDAHULUAN

Seorang guru harus mampu membimbing para siswa untuk belajar memecahkan masalah secara mandiri. Untuk mencapai tujuan tersebut pemerintah telah mengembangkan Kurikulum 2006 yang disebut dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Peraturan Mendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menyatakan bahwa masing-masing sekolah harus mengembangkan sendiri kurikulumnya. Ini berarti sekolah diberikan kebebasan dalam merancang atau menyusun model kurikulum sesuai dengan kebutuhan dan kondisi sekolah.

Melalui KTSP guru diharuskan menggunakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar yang telah dibuat oleh guru itu sendiri, sehingga pelaksanaan pembelajaran dapat membuat siswa menjadi lebih aktif. Menurut Wulandari (2011:3), berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru-guru matematika di beberapa SMK di Denpasar, hal yang sering dialami dalam proses pembelajaran di kelas adalah (1) kurangnya partisipasi aktif siswa selama kegiatan pembelajaran, (2) kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai dalam menjelaskan materi matematika yang dalam pemahamannya memerlukan visualisasi, dan (3) dalam proses pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru. Hal ini juga terjadi pada saat pembelajaran geometri dimensi dua. Selama ini guru sudah berusaha menyajikan materi geometri dimensi dua dengan baik. Namun, kurangnya perangkat pembelajaran menyebabkan pembelajaran geometri dimensi dua dilakukan dengan cara menjelaskan dan menggambarkan bangun-bangun geometri dimensi dua di papan tulis, kemudian membahas rumus-rumus geometri dimensi dua. Metode pembelajaran seperti ini menyebabkan siswa merasa bosan dan jenuh, sehingga mengakibatkan rendahnya aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Hal ini pada

akhirnya berdampak pada kurang optimalnya prestasi belajar siswa.

Untuk mempelajari geometri, siswa perlu menyelidiki, melakukan eksperimen, dan mengeksplorasi objek-objek dan benda-benda fisik lainnya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat membantu siswa untuk lebih memahami geometri. Pembelajaran geometri hendaknya difokuskan pada ide-ide, sifat-sifat, dan hubungan antar bangun-bangun geometri, bukan pada kegiatan mengingat definisi dan rumus-rumus. Ini menunjukkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran, guru dituntut mempunyai suatu model pembelajaran dan alat peraga yang dapat digunakan untuk membuat siswa menjadi lebih aktif.

Salah satu model pembelajaran yang mencakup semua gambaran di atas adalah model pembelajaran TANDUR yang merupakan pengejawantahan pembelajaran kuantum (*Quantum Teaching*). TANDUR merupakan singkatan dari Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan. Pada bagian *Tumbuhkan* merupakan proses menumbuhkan motivasi belajar siswa untuk dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. *Alami*, pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman-pengalaman umum yang dapat dimengerti oleh siswa, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengalamannya sendiri. *Namai*, disini guru menyediakan kata kunci, konsep, model, rumus, strategi, dan lain-lain yang merupakan materi utama yang menjadi pesan pembelajaran. Cara ini dapat memuaskan hasrat alami otak untuk memberikan identitas, mengurutkan dan mendefinisikan. *Demonstrasikan*, guru menyediakan kesempatan bagi siswa untuk dapat menunjukkan kemampuannya. Sehingga memberikan peluang kepada siswa untuk menerjemahkan dan menerapkan pengetahuannya ke dalam pembelajaran dan dalam kehidupannya. *Ulangi*, guru menunjukkan kepada siswa cara-cara mengulang materi dan menegaskan. *Rayakan*, guru memberikan

pengakuan atau upaya yang telah dilakukan siswa dalam menampilkan penyelesaian, partisipasi, dan memperoleh keterampilan dan ilmu pengetahuan. (De Porter, *et al.*, 2009:10).

Pada bagian "Alami" dan "Demonstrasikan" dari model pembelajaran TANDUR, diperlukan suatu alat bantu yang bisa mengaplikasikan model pembelajaran tersebut sehingga siswa bisa mengekspresikan apa yang dipelajarinya khususnya dalam materi geometri. Alat bantu yang sesuai ialah *software GeoGebra*. *GeoGebra* adalah program komputer (*software*) yang dirancang untuk pembelajaran matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus (Hohenwarter, 2008). Program ini memungkinkan untuk melakukan visualisasi yang sederhana dari konsep geometri yang rumit dan membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep tersebut. Pemanfaatan *GeoGebra* membantu siswa dalam mengaitkan geometri dimensi dua dengan kehidupan sehari-hari dan dengan keadaan lingkungan tempat tinggalnya. Apabila siswa dapat memahami apa yang disampaikan oleh guru maka siswa cenderung untuk lebih berperan aktif dalam pembelajaran itu.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dirasa perlu untuk mengembangkan suatu perangkat pembelajaran yang memanfaatkan keunggulan model pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra* yang valid, praktis, dan efektif mampu meningkatkan prestasi dan aktivitas belajar siswa. Hal ini didukung oleh penelitian Ikhsan (dalam Fitriani, dkk, 2010:55) bahwa model pembelajaran TANDUR memberikan hasil belajar yang baik, dimana siswa dapat memanfaatkan segenap potensi dirinya dan juga siswa dapat mengkomunikasikan hasil belajarnya sehingga pada akhirnya siswa tahu bagaimana belajar, mengingat, berpikir, dan bagaimana memotivasi diri untuk belajar.

Untuk memfasilitasi pembelajaran TANDUR agar optimal, maka perangkat pembelajaran yang perlu dikembangkan adalah buku siswa, buku petunjuk guru, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

(RPP). Buku siswa akan menjadi panduan bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran matematika dikelas yang akan memuat materi geometri yang disajikan dengan model pembelajaran TANDUR yang berbantuan *GeoGebra*. Buku ini akan membantu siswa dalam belajar geometri dimensi dua selama proses pembelajaran matematika di kelas. Sedangkan buku petunjuk guru dan RPP digunakan sebagai pedoman kegiatan pembelajaran bagi guru dalam mengelola pembelajaran sesuai dengan desain pembelajaran yang diterapkannya.

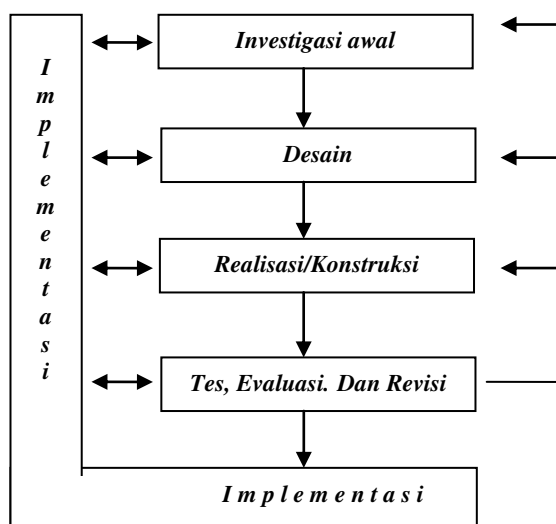
METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan, karena dalam penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran matematika di kelas XI Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kertha Wisata Denpasar atas dasar pertimbangan kelayakan dan keterjangkauan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI AP 5. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran TANDUR dan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif yang dapat meningkatkan prestasi dan aktivitas belajar matematika siswa.

Beberapa alasan peneliti menerapkan model pembelajaran TANDUR dalam memecahkan faktor penyebab rendahnya prestasi dan aktivitas belajar siswa, diantaranya: 1) model pembelajaran TANDUR memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan apa yang dikehendaki siswa melalui penggalian pengalaman yang dimiliki oleh siswa dan memanfaatkan pengalaman tersebut sebagai informasi awal untuk melaksanakan pembelajaran lebih lanjut, 2) model pembelajaran TANDUR dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa dengan memberikan manfaat yang akan diperoleh dari materi yang dipelajari sehingga dapat memberikan rasa puas AMBAK (Apa Manfaatnya Bagiku) dengan cara mengaitkan konten materi dengan

konteks kehidupan nyata siswa, 3) model pembelajaran TANDUR memberikan kesempatan kepada siswa belajar sesuai dengan kemampuannya, bagaimana menggunakan sebuah proses interaktif untuk menilai apa yang mereka ketahui, mengidentifikasi apa yang mereka ingin ketahui, mengevaluasi apa yang bisa dilakukan oleh siswa, 4) model pembelajaran TANDUR memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, berinteraksi baik terhadap materi, teman, maupun guru, dan 5) model pembelajaran TANDUR memberikan rasa nyaman siswa melalui penataan lingkungan belajar dengan mengatur posisi meja dan kursi dengan format dinamis. (De Porter, *et al.*, 2009:4-9).

Model pembelajaran TANDUR ini juga selaras dengan prinsip-prinsip pelaksanaan kurikulum yang telah ditetapkan dalam KTSP yaitu memperhatikan kompetensi siswa. Untuk dapat melaksanakan model pembelajaran TANDUR tersebut dengan sebaik-baiknya tentu saja diperlukan perencanaan yang baik. Perencanaan pembelajaran itu berupa RPP bersama-sama alat bantu/media lainnya yang disebut dengan perangkat pembelajaran.



Gambar 1 Model Plomp untuk memecahkan masalah di bidang pendidikan. (Sumber: Plomp dalam Rochmad, 2011)

Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini mengikuti prosedur pengembangan perangkat pembelajaran menurut Plomp. Model Plomp (Rochmad, 2011) terdiri dari 5 fase yaitu: (1) investigasi awal, (2) desain, (3) realisasi/konstruksi, (4) tes, evaluasi, dan revisi, dan (5) implementasi. Pada penelitian ini hanya dilaksanakan sampai fase keempat sedangkan fase implementasi tidak dilaksanakan. Alur Prosedur Plomp dapat dilihat pada Gambar 1.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) lembar validasi buku siswa, (2) lembar validasi buku petunjuk guru, (3) lembar validasi RPP, (4) lembar pengamatan kepraktisan perangkat pembelajaran berupa angket respons siswa terhadap perangkat pembelajaran, (5) angket respon guru terhadap perangkat pembelajaran, (6) lembar pengamatan efektivitas perangkat pembelajaran berupa lembar aktivitas siswa selama proses pembelajaran, dan (7) tes prestasi belajar matematika untuk mengetahui prestasi belajar matematika siswa setelah mengikuti pembelajaran matematika yang dikembangkan di penelitian ini. Data yang telah terkumpul kemudian diolah secara deskriptif. Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini minimal harus mencapai kategori valid, praktis, dan efektif. Untuk mencapai kategori valid, rata-rata skor lembar validasi minimal mencapai $2,5 \leq Sr < 3,5$ (dari validator 1 dan validator 2) untuk bisa digunakan dalam pembelajaran di kelas.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila minimal rata-rata skor angket respons siswa dan rata-rata skor angket respons guru termasuk pada interval $2,5 \leq Sr < 3,5$. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila skor tes prestasi belajar matematika siswa minimal mencapai KKM yang ditetapkan sekolah yakni 75 dan rata-rata skor aktivitas belajar siswa termasuk pada interval $2,5 \leq Sr < 3,5$ yang tergolong kategori aktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Proses pengembangan perangkat Model Pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra* pada prinsipnya berpikir sama dengan prosedur pengembangan menurut Plomp. Namun, dalam penelitian ini hanya dilaksanakan sampai kegiatan uji coba terbatas yaitu suatu upaya untuk melakukan evaluasi dan revisi hingga diperoleh *prototype* final berupa perangkat pembelajaran yang siap diimplementasikan dalam situasi sebenarnya. Tahap implementasi tidak dilaksanakan mengingat berbagai pertimbangan diantaranya: (1) keterbatasan waktu penelitian, (2) memerlukan keterlibatan siswa yang banyak, dan (3) memerlukan beberapa sekolah yang berbeda. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka dalam penelitian ini dilaksanakan sampai tahap keempat. Masing-masing tahap pengembangan perangkat pembelajaran yang dilaksanakan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

Tahap pertama pengembangan perangkat pembelajaran adalah tahap investigasi awal. Pada tahap ini dilakukan analisis situasi dan permasalahan yang terjadi pada pembelajaran matematika di SMK. Penelitian ini dilakukan di kelas XI AP 5 SMK Kertha Wisata Denpasar, dengan mengkaji model pembelajaran yang sedang berlangsung dan perangkat pembelajaran yang digunakan selama ini. Hasil investigasi awal menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran matematika pada siswa masih rendah. Ketidaktersediaan perangkat pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri ide-ide matematikanya, mengakibatkan rendahnya aktivitas dan prestasi belajar matematika siswa.

Setelah tahap pertama dilaksanakan kemudian dilanjutkan tahap kedua yaitu tahap desain. Pada tahap ini dilakukan kegiatan menyusun *draft* perangkat pembelajaran dan instrumen yang diperlukan berdasarkan hasil investigasi awal yang telah dilakukan.

Selanjutnya dilaksanakan tahap ketiga, yaitu tahap realisasi/konstruksi. Pada tahap

ini dilakukan realisasi *draft* yang telah disusun menjadi perangkat pembelajaran yang masih berupa *prototype* 1. Setelah diperoleh *prototype* 1 selanjutnya dilakukan tahap tes, evaluasi, dan revisi yaitu menguji kualitas *prototype* 1 yang telah diperoleh. Nieveen (dalam Rochmad, 2011) mengemukakan bahwa kriteria untuk menilai kualitas perangkat pembelajaran didasarkan pada tiga aspek, yaitu: validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan keefektivan (*effectiveness*).

Perangkat pembelajaran yang masih berupa *prototype* 1 diuji validitasnya oleh dua orang validator. Di samping menguji validitas perangkat pembelajaran validator juga menguji validitas instrumen yang digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen. Uji validitas perangkat pembelajaran berkaitan dengan kesesuaian rancangan perangkat dengan kriteria validitas yang ditetapkan. Setelah melalui proses validasi maka diperoleh perangkat pembelajaran dalam bentuk *prototype* 2 dengan kategori sangat valid, dan instrumen yang telah memenuhi kelayakan untuk digunakan.

Prototype 2 yang valid selanjutnya diuji coba. Kegiatan uji coba dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektivan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba dilakukan dengan memberikan 3 jenis materi yang berbeda dan melakukan evaluasi pembelajaran pada setiap akhir materi. Pada akhir materi ketiga aspek kepraktisan dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini telah terpenuhi. Setelah kegiatan uji coba, dilakukan revisi pada *prototype* 2 sehingga menjadi *prototype* final dari perangkat Model Pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra* bagi siswa SMK kelas XI. Tahap implementasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan lebih lanjut diserahkan kepada guru yang bersangkutan. Perangkat pembelajaran yang berupa *prototype* final akan diserahkan kepada sekolah yang menjadi tempat penelitian.

Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra*

Perangkat pembelajaran TANDUR berbantuan GeoGebra yang telah dikembangkan berbentuk buku siswa, buku petunjuk guru, dan RPP.

a. Buku Siswa

Buku siswa yang berhasil dikembangkan dalam penelitian ini adalah buku yang dijadikan sebagai panduan oleh siswa dalam belajar matematika di kelas XI yang di fokuskan pada pencapaian standar kompetensi "Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi dua".

Terdapat tiga kompetensi dasar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa dengan menggunakan buku siswa ini yaitu: materi pertama pembelajaran mengenai (1) Mengidentifikasi sudut, materi kedua untuk pembelajaran mengenai: (2) Menentukan keliling bangun datar dan luas daerah bangun datar, dan materi ketiga untuk pembelajaran mengenai: (3) menerapkan transformasi bangun datar.

Buku siswa yang berhasil dikembangkan sesuai dengan karakteristik model pembelajaran TANDUR yang melalui enam tahapan yaitu Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi dan Rayakan. Selain itu memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar sesuai dengan tuntutan kurikulum, kerangka materi yang akan mengarahkan siswa mengenai hal-hal pokok yang akan dibahas pada buku siswa, memberikan pemahaman mengenai keruntutan materi yang akan dibahas, dan berbantuan media pembelajaran yaitu *GeoGebra*.

Buku siswa yang dikembangkan disini telah melalui proses uji validasi dan uji coba lapangan, sehingga diperoleh buku siswa dalam bentuk prototype final yang siap diujicobakan lebih luas.

b. Buku Petunjuk Guru

Buku petunjuk guru yang berhasil dikembangkan adalah buku yang dijadikan pedoman oleh guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Buku petunjuk guru berisikan petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan buku

siswa yang telah dirancang. Buku petunjuk guru yang berhasil dikembangkan sesuai dengan karakteristik model pembelajaran TANDUR yaitu Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan.

Buku petunjuk guru memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar sebagaimana yang diharapkan dalam indikator, materi pokok dan uraian materi pokok, petunjuk pelaksanaan pembelajaran, penyelesaian latihan/tugas dan langkah-langkah penggunaan media pembelajaran *GeoGebra*. Buku petunjuk guru yang dikembangkan disini telah melalui proses uji validasi dan uji coba lapangan, sehingga diperoleh buku petunjuk guru dalam bentuk prototype final yang siap diujicobakan lebih luas.

c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang berhasil dikembangkan dalam penelitian ini adalah RPP yang sesuai dengan karakteristik dari model pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra*. Dalam arti bahwa kegiatan-kegiatan pembelajaran yang dituangkan dalam RPP sesuai dengan tahapan dari model pembelajaran TANDUR. RPP yang berhasil dikembangkan memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar sesuai yang diharapkan dalam indikator/tujuan pembelajaran yang harus dicapai pada setiap pertemuan, materi pokok dan uraian materi pokok yang berisikan pokok-pokok materi yang dibahas pada setiap pertemuan beserta uraian singkat dari materi tersebut. Kegiatan pembelajaran berisikan rencana kegiatan yang diharapkan dapat dilaksanakan dalam pembelajaran yang sesuai dengan tahapan pembelajaran dari model pembelajaran TANDUR, dan penilaian untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa mengenai materi yang dipelajari dalam setiap pertemuannya. RPP yang berhasil dikembangkan pada penelitian ini adalah sebanyak tujuh RPP untuk 14 (empat belas) kali pertemuan.

RPP yang dikembangkan disini telah melalui proses uji validasi dan uji coba lapangan, sehingga diperoleh RPP dalam bentuk *prototype* final yang siap diujicobakan lebih luas.

Kualitas Perangkat Pembelajaran

Pengukuran kualitas perangkat pembelajaran ditinjau dari tiga kriteria yang dikemukakan oleh Nieveen (dalam Rochmad, 2011) yang meliputi tiga aspek yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektivan.

a. Validitas Perangkat Pembelajaran

Uji validitas bertujuan untuk memperoleh validitas dari perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam bentuk *prototype 1*. Uji validitas ini dilakukan oleh 2 ahli (validator). Validator yang dimaksud adalah dua orang dosen dari Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja-Bali. Sebelum menilai perangkat pembelajaran, validator melakukan penilaian terhadap instrumen penelitian, yang akhirnya diperoleh instrumen penelitian yang layak digunakan.

Kemudian validator melakukan penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Masing-masing validator memberikan skor sesuai dengan indikator dan deskriptor yang ada pada lembar validitas. Selanjutnya dikomparasi sehingga diperoleh rata-rata validitas yang, kemudian dikonversikan kedalam kategori-kategori validitas. Dari perhitungan validitas

diperoleh validitas perangkat pembelajaran sesuai dengan indikator yang diharapkan.

Berdasarkan hasil uji validitas yang telah dilakukan diperoleh bahwa perangkat pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra* telah memenuhi kriteria validitas yang diharapkan. Hal ini berarti bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid. sebab telah memenuhi indikator validitas perangkat pembelajaran yaitu rata-rata skor validitas perangkat pembelajaran telah mencapai skor 2,5.

Hasil analisis validasi perangkat pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 1. Kedua validator memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian seperti buku siswa, buku petunjuk guru, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Skor yang diberikan oleh kedua validator terhadap instrumen penelitian kemudian dijumlahkan untuk memperoleh rata-rata dan selanjutnya dikonversi kedalam kriteria validitas. Sehingga pada Tabel 1 dapat diperhatikan bahwa validitas perangkat pembelajaran yang meliputi buku siswa, buku petunjuk guru, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tergolong dalam kategori sangat valid, valid, dan valid.

Tabel 1 Rangkuman Hasil Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Perangkat Pembelajaran	Rata-rata skor validator	Rata-rata skor validator	Rata-rata skor dari kedua validator	Kategori
		1	2	validator	
1	Buku siswa	3,62	3,54	3,58	Sangat Valid
2	Buku petunjuk guru	3,30	3,30	3,30	Valid
3	Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)	3,22	3,44	3,33	Valid

b. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Pengujian kepraktisan perangkat pembelajaran diukur dari tiga hal yaitu: (1) keterlaksanaan perangkat pembelajaran, (2) respons siswa terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran, dan (3) respons guru terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran.

Pada keterlaksanaan perangkat pembelajaran, hasil keterlaksanaan perangkat pembelajaran diperoleh melalui pengamatan oleh guru matematika kelas XI, guru matematika kelas X, dan peneliti. Ketiga pengamat memberikan skor mengenai keterlaksanaan perangkat selama proses pembelajaran geometri

dikelas. Skor diberikan pada setiap indikator dan deskriptor yang terdapat pada lembar keterlaksanaan perangkat pembelajaran. Skor tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh rata-rata yang kemudian dibandingkan dengan kriteria kepraktisan. Setelah dilakukan perbandingan, maka diperoleh tingkat kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Rata-rata skor kepraktisan perangkat pembelajaran pada materi pertama yang ditinjau dari rata-rata skor keterlaksanaan perangkat pembelajaran sebesar 2,75. Apabila rata-rata skor tersebut dikonversi ke dalam kriteria kepraktisan perangkat pembelajaran, maka perangkat pembelajaran pada materi pertama berada dalam kategori praktis.

Rata-rata skor kepraktisan perangkat pembelajaran untuk materi kedua yang ditinjau dari rata-rata skor keterlaksanaan perangkat pembelajaran sebesar 3,13. Apabila rata-rata skor tersebut dikonversi ke dalam kriteria kepraktisan perangkat pembelajaran, maka perangkat pembelajaran untuk materi kedua berada dalam kategori praktis.

Rata-rata skor kepraktisan perangkat pembelajaran untuk materi ketiga yang ditinjau dari rata-rata skor keterlaksanaan perangkat pembelajaran sebesar 3,70. Apabila rata-rata skor tersebut dikonversi ke dalam kriteria kepraktisan perangkat pembelajaran, maka perangkat pembelajaran untuk materi ketiga berada dalam kategori sangat praktis.

Berdasarkan uraian di atas, perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari keterlaksanaannya dalam pembelajaran matematika di kelas tergolong praktis.

Hasil analisis respons siswa terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa rata-rata skor respons siswa sebesar 3,09. Apabila rata-rata skor tersebut dikonversi ke dalam kriteria kepraktisan perangkat pembelajaran, maka perangkat pembelajaran yang ditinjau dari respons siswa berada dalam kategori praktis.

Selain ditinjau dari keterlaksanaan dan respons siswa, kepraktisan perangkat

pembelajaran juga ditinjau dari respons guru. Hasil analisis respons guru terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa rata-rata skor respons guru terhadap keterlaksanaan perangkat pembelajaran sebesar 3,25. Apabila rata-rata skor tersebut dikonversi ke dalam kriteria kepraktisan perangkat pembelajaran, maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan berada dalam kategori praktis.

Berdasarkan hasil mengenai keterlaksanaan perangkat pembelajaran, respons siswa, dan respons guru di atas, dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah praktis, sebab telah memenuhi indikator kepraktisan yang ditetapkan yaitu rata-rata skor keterlaksanaan, respons siswa, dan respons guru telah mencapai minimal skor 2,5.

c. Hasil Keefektivan Perangkat Pembelajaran

Efektifitas perangkat pembelajaran diukur berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Untuk menilai efektifitas perangkat pembelajaran, dilakukan dengan mengumpulkan data melalui pengamatan terhadap aktivitas belajar matematika siswa selama kegiatan pembelajaran dan skor tes prestasi belajar matematika siswa yang diberikan pada setiap akhir materi.

Hasil pengamatan aktivitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu indikator efektifitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Aktivitas siswa sangat penting untuk diamati karena menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran dimana siswa aktif dalam mengkonstruksikan sendiri pengetahuannya di bawah bimbingan guru sebagai fasilitator. Jadi perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dikatakan efektif apabila dapat memenuhi kriteria keefektivan perangkat pembelajaran. Dalam penelitian ini, aktivitas belajar matematika siswa diamati oleh tiga orang pengamat yang terdiri dari guru

matematika kelas X, guru matematika kelas XI, dan peneliti.

Rata-rata skor aktivitas belajar matematika siswa untuk materi pertama mencapai 2,31. Berdasarkan kriteria aktivitas belajar matematika siswa, dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar matematika siswa menggunakan perangkat pembelajaran selama materi pertama tergolong kurang aktif karena rata-rata skor totalnya berada pada interval $1,5 \leq Sr < 2,5$.

Rata-rata skor aktivitas belajar matematika siswa untuk materi kedua mencapai rata-rata 3,30. Berdasarkan kriteria aktivitas belajar matematika siswa, dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar matematika siswa menggunakan perangkat pembelajaran selama materi kedua tergolong aktif karena rata-rata skor totalnya berada pada interval $2,5 \leq Sr < 3,5$.

Rata-rata skor aktivitas belajar matematika siswa untuk materi ketiga mencapai rata-rata 4,00. Berdasarkan kriteria aktivitas belajar matematika siswa, dapat dikatakan bahwa aktivitas belajar matematika siswa menggunakan perangkat pembelajaran selama materi ketiga tergolong sangat aktif karena rata-rata skor totalnya berada pada interval $3,5 \leq Sr \leq 4,00$.

Selain melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran, juga dilakukan pengamatan terhadap hasil tes prestasi belajar matematika siswa. Hasil analisis skor tes prestasi belajar matematika siswa menunjukkan bahwa rata-rata skor prestasi belajar matematika siswa baik materi pertama, materi kedua, maupun materi ketiga lebih dari KKM yang ditetapkan sekolah yaitu sebesar 75. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah efektif, sebab telah mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan yaitu rata-rata skor prestasi belajar matematika siswa lebih dari KKM yang ditetapkan dan mengalami peningkatan pada setiap penyampaian materi. Dari ujicoba materi pertama ke materi kedua rata-rata skor hasil belajar matematika siswa mengalami

peningkatan sebesar 0,41 dan dari materi kedua ke materi ketiga mengalami peningkatan sebesar 6,09.

Sementara jika ditinjau dari sebaran skor yang diperoleh siswa pada masing-masing materi menunjukkan bahwa pada materi pertama sebanyak 10 orang siswa mendapat skor kurang dari KKM dengan kategori tidak tuntas dan sebanyak 18 orang mendapat skor lebih dari KKM dengan kategori tuntas pada kompetensi dasar mengidentifikasi sudut. Pada materi kedua sebanyak 6 orang siswa mendapat skor kurang dari KKM dengan kategori tidak tuntas dan sebanyak 22 orang mendapat skor lebih dari KKM dengan kategori tuntas pada kompetensi dasar mengidentifikasi keliling dan luas daerah bangun datar. Dan pada materi ketiga hanya 1 orang siswa mendapat skor kurang dari KKM dengan kategori tidak tuntas dan sebanyak 27 orang mendapat skor lebih dari KKM dengan kategori tuntas pada kompetensi dasar mengidentifikasi dan menerapkan transformasi bangun datar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh simpulan dari penelitian ini sebagai berikut: (1) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dikategorikan valid dan praktis sebagai implementasi dari model pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra*. Valid tergambar dari hasil penilaian validator dimana semua validator menyatakan baik berdasarkan isi yaitu sesuai kurikulum untuk materi geometri dimensi dua dimensi dua, konstruk yaitu sesuai dengan karakteristik tahapan-tahapan model Pembelajaran TANDUR dan bahasa (sesuai dengan EYD). Praktis tergambar dari uji coba lapangan dimana semua siswa dapat menggunakan perangkat pembelajaran dengan baik. (2) Berdasarkan proses pengembangan diperoleh perangkat pembelajaran yang efektif terhadap kemampuan siswa dalam menguasai materi geometri dimensi dua. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan juga efektif meningkatkan aktivitas siswa, hal ini

terlihat dari hasil analisis aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR berbantuan *GeoGebra*. Selain itu aktivitas rayakan dapat memotivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut: (1). Bagi siswa dalam belajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran TANDUR diharapkan dapat memberikan suasana baru, memperkaya pengalaman belajar dan dapat meningkatkan prestasi belajar matematika (2). Bagi guru matematika dapat menggunakan perangkat pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini sebagai alternatif dalam memperkaya variasi pembelajaran dan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah. (3) Bagi sekolah dapat merupakan salah satu masukan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan perangkat ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengkaji lebih dalam perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran TANDUR agar dapat meningkatkan prestasi dan aktivitas belajar siswa.

<http://tsg.icme11.org/document/get/666>. (diakses pada tanggal 15 Februari 2012).

Rochmad. 2011. *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. Makalah .Jurusan Matematika FMIPA UNNES.

Wulandari, I G. A. P. Arya, 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan TIK dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas XI SMK. Tesis. Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.

DAFTAR PUSTAKA

DePorter, B., Reardon, M., dan Nourie, S.S. 2009. *Quantum Teaching: Mempraktekan Quantum Learning di Ruang-ruang Kelas*. Bandung: Kaifa.

Fitriani, M dkk. 2010. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kuantum di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Vol.1 No.4 Juni 2010*. http://eprints.unsri.ac.id/835/2/5_Mari_ni_53-69.pdf (diakses pada tanggal 11 Mei 2012)

Hohenwarter, M., et al. (2008). *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*.

e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha
Program Studi Matematika
(Volume 3 Tahun 2014)