

## PENGEMBANGAN LKS BERBASIS SOFTWARE GEOGEBRA PADA POKOK BAHASAN GEOGEBRA KELAS X SMA/SMK

L. P. Krisnayani, D. Waluyo, M. Suarsana,  
Jurusan Pendidikan Matematika  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail: [luhputukrisnayani9@gmail.com](mailto:luhputukrisnayani9@gmail.com), [waluyo.dk@gmail.com](mailto:waluyo.dk@gmail.com),  
[suarsana1983@gmail.com](mailto:suarsana1983@gmail.com)}@undiksha.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKS berbasis *software GeoGebra* yang valid, praktis, dan efektif pada pokok bahasan geometri untuk Kelas X SMA/SMK. Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan 4-D, yang dilaksanakan 3 tahapan saja yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Pada tahap *define* dilaksanakan analisis awal dan analisis kurikulum. Analisis awal bertujuan untuk mengetahui masalah yang terjadi dalam pembelajaran matematika, dan analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah. Pada tahap *design* dihasilkan draf awal LKS dan alat evaluasi. Tahap *develop* bertujuan untuk mengembangkan LKS yang valid, praktis, dan efektif. Uji coba produk dalam penelitian ini melibatkan empat orang dosen ahli, dua guru matematika, dan 34 siswa kelas X IPS 1 SMA Ayodhya Pura. Data validitas LKS dikumpulkan melalui lembar validasi. Hasil ini menunjukkan bahwa LKS memenuhi kriteria skor valid, dimana skor validasi LKS adalah 92,86. Melalui uji coba terbatas diketahui bahwa respon siswa dan guru terhadap LKS berada pada katagori positif, dan lebih dari 85% siswa tuntas dalam pembelajaran geometri. Oleh karena itu, LKS dikatakan valid, praktis, dan efektif.

**Kata kunci:** pengembangan lembar kerja siswa, geometri, *GeoGebra*

### Abstract

The study aimed to producing student worksheet based on *GeoGebra* software which is valid, practice and effective on the geometry subject for the X grade of highschool students. This study used 4-D development procedure that implemented through 3 phase only such as *define*, *design*, and *develop*. In the *define* phase were carried out the preliminary analysis and analysis curriculum. The preliminary analysis aimed for identifying the mathematics problems that occurred and analysis of curriculum aimed for determining the curriculum that applied in school. In the *design* phase, draft of the worksheet and evaluation tools were produced. The *develop* phase, aimed at the developing a valid, practice, and effective worksheet. Product trials in this study involved four expert lecturers, two math teachers, and 34 students of class X IPS 1 SMA Ayodhya Pura. The data of worksheet validity was collected by validation sheet. The result of the study shows that the worksheet is valid with score is 92,86. Based on limited trial, it is known that the students and teacher response the worksheet are in the positive category, and more than 85% are able to pass the geometry subject. Thus, the worksheet can be said valid, practical and effective.

**Keywords:** development, student worksheet, geometry, *GeoGebra*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah memiliki 5 tujuan utama yaitu (1) memahami konsep matematika; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan simbol, tabel, diagram, atau media lain; dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (Depdiknas, 2006).

Terkait dengan tujuan pembelajaran tersebut, diharapkan dalam proses pembelajaran matematika hendaknya siswa mengembangkan kemampuan berpikir, mengolah, mencerna, dan merumuskan sendiri pengetahuan yang diperolehnya. Melalui proses pembelajaran ini, siswa diharapkan mampu untuk memecahkan suatu permasalahan matematika. Semua guru berupaya dengan keras untuk melatih siswa agar mampu melaksanakan proses tersebut dalam setiap pembelajaran matematika, salah satunya pada pokok bahasan geometri.

Geometri merupakan salah satu materi di jenjang SMA/SMK yang sulit untuk dipahami oleh siswa. Menurut Duval (1998) mengungkapkan bahwa dalam aktivitas yang menyangkut geometri ada tiga jenis proses kognitif yang harus disinergikan yakni proses visualisasi, proses mengkonstruksi menggunakan alat, dan proses bernalar. Ketiga proses ini haruslah dikoneksikan karena sinergi dari ketiga proses kognitif tersebut merupakan syarat perlu dalam mempelajari geometri.

Berdasarkan syarat yang diungkapkan pada pernyataan di atas, dalam pembelajaran geometri diharapkan mampu memvisualisasikan komponen geometri, mampu menemukan konsep pada setiap pokok bahasan geometri, dan menggunakan penalaran untuk menyelesaikan setiap permasalahan pada pokok bahasan geometri.

Menurut hasil wawancara yang telah dilakukan dengan beberapa siswa, mereka mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bangun-bangun

geometri sehingga pokok bahasan geometri sering dikategorikan sebagai materi yang sulit dipahami. Permasalahan ini juga terjadi pada materi ruang dimensi tiga Kelas X SMA/SMK yang merupakan materi sangat sulit dipahami karena bersifat abstrak dan minimnya keterampilan siswa dalam menggambarkan bangun-bangun dimensi tiga.

Guru telah berupaya keras untuk membantu siswa dalam pembelajaran geometri salah satunya dengan melengkapi sumber-sumber belajar geometri seperti buku-buku pedoman yang berisikan pokok bahasan geometri sesuai dengan jenjangnya. Selain menggunakan buku pedoman, saat ini hampir setiap guru telah menggunakan lembar kerja siswa (LKS). Trianto (2007) menyatakan bahwa LKS dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen dan demonstrasi sehingga LKS dijadikan sebagai salah satu bahan ajar yang tepat bagi peserta didik, karena LKS membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Saat ini sebagian besar sekolah telah menggunakan LKS sebagai salah satu penunjang proses pembelajaran. Namun, jika ditelaah lebih mendalam, LKS yang beredar di sekolah saat ini hanya berisi kumpulan materi dan latihan soal saja, tanpa membuat siswa mengkonstruksi sendiri pemahamannya, dan kurang membuat siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran khususnya dalam pembelajaran geometri. Menurut beberapa siswa penyajian LKS relatif kurang menarik akibatnya siswa mengerjakan LKS cetak dengan kurang bersemangat dan kurang serius. Terutama LKS yang membahas materi geometri, siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep geometri karena materi hanya sebatas dituangkan dalam bacaan tanpa membantu siswa dalam mengkonstruksi pemahaman lebih mendalam.

Guru juga melakukan beberapa upaya untuk membantu siswa dalam

pembelajaran geometri, salah satunya dengan menggunakan alat peraga sebagai penunjang lainnya dalam pembelajaran. Namun alat peraga memiliki fungsi yang sangat terbatas. Selain fungsinya yang terbatas, jumlah yang disediakan tiap sekolah juga terbatas karena memperhitungkan biaya penyediaan dan tempat penyimpanan.

Permasalahan-permasalahan yang telah dipaparkan di atas, menyimpulkan bahwa dalam pembelajaran geometri, selama ini siswa hanya belajar komponen-komponen geometri pada dimensi dua saja. Siswa lebih cenderung belajar bangun-geometri yang tidak bergerak atau statis. Begitu juga, materi-materi geometri yang ditampilkan hanya pada dua dimensi kurang bisa membantu siswa dalam memahami konsep-konsep geometri. Oleh karena itu, pembelajaran geometri saat ini masih bersifat statis.

Pembelajaran geometri dengan menggunakan benda-benda yang bergerak atau yang ditampilkan dengan tiga dimensi, akan membantu siswa dalam memvisualisasikan komponen geometri. Hal ini didukung oleh teori belajar Bruner, yaitu dalam mempelajari suatu konsep matematika seorang siswa harus melalui 3 tahap yaitu tahap enaktif, ikonik, dan simbolik. Tahap enaktif yaitu tahap belajar memanipulasi benda atau objek konkret, tahap ikonik yaitu tahap belajar dengan menggunakan gambar, dan tahap simbolik yaitu tahap belajar memanipulasi simbol-simbol atau lambang-lambang objek tertentu. Pada tahap simbolik terjadi proses membangun konstruksi konsep-konsep dan prinsip-prinsip, melalui suatu aktivitas belajar yang aktif dan dinamis.

Sesuai dengan tahap belajar Bruner dan karakter materi geometri pada jenjang SMA/SMK, sehingga perlu adanya solusi pembelajaran geometri yang bersifat dinamis yang berarti pembelajaran geometri melalui visualisasi yang bergerak khususnya pada geometri ruang atau dimensi tiga. Selain itu juga, pembelajaran geometri secara dinamis memberikan bentuk-bentuk ruang yang mampu diamati siswa dalam sebuah bidang datar hanya dengan memutar maupun menggeser benda tersebut.

Untuk mewujudkan pembelajaran geometri yang dinamis, perlu adanya pemanfaatan teknologi komputer dalam proses penyusunannya. Komputer merupakan salah satu teknologi informasi yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika. Banyak hal abstrak atau imajinatif yang sulit dipikirkan peserta didik, dapat dipresentasikan melalui simulasi komputer. Latihan dan percobaan-percobaan matematika dapat dilakukan peserta didik dengan menggunakan program-program sederhana untuk penanaman dan penguatan konsep, membuat pemodelan matematika, dan menyusun strategi dalam memecahkan masalah.

Salah satu program komputer yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan objek-objek geometri adalah *software GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan salah satu aplikasi yang mengandung perangkat lunak geometri dinamis yang menunjang semua konstruksi gambar geometri dengan titik, garis, dan kurva lengkung (seperti lingkaran, elips, dan lain-lain). Selain itu, *GeoGebra* merupakan sebuah aplikasi yang bebas digunakan dan digandakan (*freeware*) dan *open source* (kode programnya tersedia) sehingga sudah banyak orang yang terlibat mengembangkannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Hohenwarter (2008) yang menyatakan bahwa *GeoGebra* sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika, diantaranya yaitu sebagai media untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu misalnya konsep yang berhubungan dengan bidang geometri.

Berdasarkan hasil penelitian Mahmudi (2010), diperoleh bahwa pemanfaatan *software GeoGebra* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat belajar matematika siswa. *Software GeoGebra* yang bersifat multi-representasi, yaitu (1) adanya tampilan aljabar, (2) adanya tampilan grafis, dan (3) adanya tampilan numerik. Ketiga tampilan ini saling berhubungan

secara dinamik. Tampilan numerik dan aljabar akan berubah apabila kita mengubah posisi sebuah titik pada tampilan grafis. Keunggulan inilah yang nantinya akan membantu siswa dalam mempelajari geometri dan mengatasi permasalahan yang dihadapi siswa dalam belajar geometri. Dengan begitu *GeoGebra* diharapkan dapat menyempurnakan proses konstruksi berpikir siswa terhadap materi geometri.

Berdasarkan paparan di atas, penggunaan LKS berbasis *software GeoGebra* memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran pokok bahasan geometri untuk mewujudkan LKS yang bersifat dinamis. Oleh karena itu, penulis mempunyai gagasan untuk mengembangkan LKS yang berbasis *software GeoGebra* pada pokok bahasan geometri. LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS terstruktur yang disajikan dengan menggunakan *software GeoGebra*. LKS ini digunakan untuk menyampaikan materi dengan serangkaian pertanyaan-pertanyaan sebagai pengantar siswa dalam mengkonstruksi pemahamannya. Peserta didik mempelajari materi yang disajikan melalui pertanyaan dan visualisasi secara dinamis tentang pokok bahasan geometri sehingga konsep itu ditemukan sendiri oleh peserta didik. LKS yang dikembangkan juga memuat tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan LKS dan aktivitas yang dapat mengkonstruksi pemahaman peserta didik,

serta latihan soal yang akan membantu siswa mengaplikasikan konsep yang telah didapat. Gagasan ini kemudian diwujudkan dalam penelitian dengan judul “**Pengembangan LKS Berbasis Software GeoGebra pada Pokok Bahasan Geometri Kelas X SMA/SMK**”.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana mengembangkan dan memperoleh LKS berbasis *Software GeoGebra* yang valid, praktis, dan efektif pada pokok bahasan geometri Kelas X SMA/SMK?”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan LKS berbasis *Software GeoGebra* sehingga diperoleh perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif pada pokok bahasan geometri Kelas X SMA/SMK.

#### METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah Model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Sammel (1974), yang terdiri dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran), tetapi penelitian ini terbatas sampai tahap *develop*. Secara ringkas, pelaksanaan kegiatan pengembangan beserta luaran dan indikator pencapaian yang diharapkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahap Kegiatan, Luaran, dan Indikator Pencapaian yang Diharapkan

Tahapan	Kegiatan	Luaran dan Indikator Pencapaian
<i>Define</i>	a) Melakukan analisis awal proses pembelajaran b) Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dan kurikulum yang diterapkan	Teridentifikasi dan terumuskannya permasalahan kurangnya pemanfaatan LKS berbasis <i>software GeoGebra</i> pada pokok bahasan Geometri di Kelas X SMA/SMK
<i>Design</i>	Merancang perangkat dan strategi pembelajaran beserta alat evaluasinya.	Tersusunnya <i>prototype</i> pembelajaran berupa LKS berbasis <i>software Geogebra</i> pada pokok bahasan Geometri di Kelas X SMA/SMK beserta alat evaluasinya.

Tahapan	Kegiatan	Luaran dan Indikator Pencapaian
<i>Develop</i>	a) Melakukan uji validasi terhadap produk yang telah dirancang	Dihasilkannya LKS berbasis <i>software GeoGebra</i> pada pokok bahasan Geometri di Kelas X SMA/SMK yang valid.
	b) Melakukan penyempurnaan terhadap produk yang dirancang.	Dihasilkannya LKS berbasis <i>software GeoGebra</i> pada pokok bahasan Geometri di Kelas X SMA/SMK yang sudah direvisi sesuai dengan masukan pakar/hasil uji validasi yang telah dilakukan.
	c) Melakukan uji coba terbatas.	Diperolehnya data tentang kepraktisan dan keefektifan LKS berbasis <i>software Geogebra</i> pada pokok bahasan Geometri di Kelas X SMA/SMK.
	d) Melakukan revisi terhadap produk berdasarkan hasil uji coba terbatas.	Dihasilkannya LKS berbasis <i>software Geogebra</i> pada pokok bahasan Geometri di Kelas X SMA/SMK yang sudah direvisi sesuai dengan hasil uji coba terbatas serta telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.
<i>Disminate</i>	Melakukan penyebarluasan atau menerapkan LKS secara lebih luas. Namun tahap ini tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan dari peneliti.	Telah dihasilkannya LKS berbasis <i>software GeoGebra</i> yang dapat membantu siswa memahami menentukan jarak titik, garis, dan bidang.

Validitas dari LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan dari hasil penilaian empat orang ahli dari Jurusan Pendidikan Matematika dan dua orang guru matematika yang memberikan penilaiannya melalui angket validasi. Kepraktisan dari LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa. Efektivitas dari LKS yang dikembangkan diukur berdasarkan ketuntasan belajar siswa setelah menggunakan LKS yang dikembangkan. Penilaian keefektifan LKS dilakukan dengan mengumpulkan data skor tes hasil belajar matematika siswa khususnya pada pokok bahasan Geometri. Hasil yang diperoleh dari penskoran jawaban pada masing-masing item soal kemudian dianalisis untuk mengetahui presentase ketuntasan siswa.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, angket, tes dan catatan harian. Lembar validasi digunakan oleh

validator untuk memberi validasi LKS terutama terkait dengan substansi materi, komunikasi visual dan desain pembelajaran. Angket yang diberikan kepada siswa dan guru merupakan angket untuk menjangkau tanggapan terhadap LKS yang dikembangkan. Baik dalam angket respon siswa maupun guru, pendapat siswa dan guru dikategorikan menjadi lima yaitu sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat setuju. Masing-masing kategori memiliki skor yaitu sangat setuju (skor 5), setuju (skor 4), ragu-ragu (skor 3), tidak setuju (skor 2), dan sangat tidak setuju (skor 1). Semua pernyataan yang terdapat dalam angket tersebut adalah pernyataan positif. Sebelum digunakan, semua pernyataan pada angket respon siswa dan guru diuji validitasnya melalui *expert judgment*, yaitu dua orang dosen di Jurusan Pendidikan Matematika Undiksha. Tes ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang ketuntasan belajar siswa. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu di akhir dari masing-masing siklus. Jenis tes yang

digunakan adalah tes uraian. Sebelum digunakan, tes tersebut diuji terlebih dahulu validitasnya melalui *expert judgement*, yaitu dua orang dosen di Jurusan Pendidikan Matematika Undiksha yang mempunyai pengalaman dan pendidikan dalam menilai sebuah tes. Lembar validitas untuk tes terdiri dari dua katagori penilaian yaitu sesuai dan tidak sesuai. Catatan harian ini digunakan untuk mencatat hal-hal yang tidak mampu direkam melalui alat pengumpulan data yang telah disediakan. Hal-hal yang dicatat berkaitan dengan kejadian-kejadian yang terjadi selama pengimplementasian LKS. Data yang diperoleh dari catatan hari ini digunakan untuk menyempurnakan atau melengkapi data yang dikumpulkan dengan alat yang telah disediakan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil *review* dosen ahli, praktisi dan respon siswa. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada lembar validasi LKS dan angket. Hasil analisis data ini kemudian digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Sedangkan teknik analisis data deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil lembar validasi LKS, angket dan hasil tes. Hasil analisis data ini kemudian digunakan untuk mengetahui validitas, kepraktisan dan efektivitas LKS. LKS dikatakan

memiliki kriteria baik jika memenuhi aspek validitas, kepraktisan dan efektivitas.

Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data terhadap validitas LKS yaitu, (a) membuat dan menganalisis tabel validasi, (b) mencari rata-rata tiap kriteria dari dua validator dengan rumus (c) mencari skor tiap aspek, (d) mencari skor validasi dengan rumus

$$p = \frac{\sum_{i=1}^3 A_i}{63} \times 100 \quad (1)$$

dengan, p : skor validasi,  $A_i$  = skor aspek ke- I dan, (e) mencocokkan skor validasi dengan kriteria kevalidan yang sebagai berikut.

Tidak valid	= $0 \leq p < 51$
Cukup valid	= $51 \leq p < 70$
Valid	= $70 \leq p < 90$
Sangat valid	= $91 \leq p < 100$

Produk yang dikembangkan dikatakan valid, jika skor validator minimal berada pada katagori valid.

Kepraktisan LKS yang dikembangkan diperoleh melalui penjumlahan skor pada masing-masing item untuk angket respon guru dan juga angket respon siswa, kemudian cari rata-ratanya ( $R_k$ ) dan tentukan persentasenya dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase respon } (P_r) = \frac{R_k}{5} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil yang diperoleh kemudian dikonversi dengan syarat perangkat yang dikembangkan dikatakan praktis apabila respon siswa maupun respon guru minimal berada pada katagori positif berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Angket Respon Siswa dan Respon Guru

Skor	Kriteria
$P_r \geq 85\%$	Sangat Positif
$70\% \leq P_r \leq 85\%$	Positif
$50\% \leq P_r \leq 70\%$	Kurang positif
$P_r < 50\%$	Tidak positif

(Vidanti, 2014:45)

Keefektifan perangkat yang dikembangkan dilihat dari ketuntasan belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan. Untuk itu maka dilaksanakan tes hasil belajar matematika

siswa pada pokok bahasan Geometri. Data skor tes siswa yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang berlaku di Kelas X SMA Ayodhya Pura untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa.

Kriteria ketuntasan matematika siswa dapat dilihat pada kriteria berikut.

Tuntas = skor  $\geq$  KKM

Belum Tuntas = skor  $<$  KKM

### Hasil dan Pembahasan

LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS yang siswa gunakan dalam pembelajaran matematika khususnya materi geometri untuk siswa SMA/SMK kelas X yaitu pada kompetensi dasar (1) menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga, dan (2) menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga. LKS yang dikembangkan memuat standar kompetensi, kompetensi dasar yang diharapkan kurikulum, indikator, dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada setiap pertemuan, kegiatan yang membantu siswa menemukan konsep matematika, dan latihan soal untuk memantapkan konsep yang telah diperoleh oleh siswa. Secara garis besar, LKS berbasis *software GeoGebra* terdiri dari 3 bagian yaitu: (1) tampilan cover LKS, yang memuat komponen-komponen isi LKS seperti logo, judul, halaman depan, identitas kelompok, dan kegiatan pembelajaran yang ditampilkan melalui Gambar 1, (2) halaman depan LKS yang memuat standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan LKS, serta apersepsi materi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, (3) kegiatan pembelajaran merupakan tempat diskusi siswa yang disertai dengan latihan soal, ditampilkan seperti Gambar 3 dan Gambar 4.



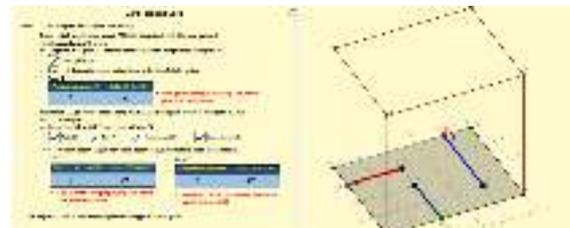
Gambar 1. Tampilan Cover LKS



Gambar 2. Halaman Depan LKS



Gambar 3. Kegiatan Pembelajaran LKS



Gambar 4. Salah Satu Kegiatan Pembelajaran pada LKS

Pemanfaatan *software GeoGebra* dalam pembelajaran materi geometri sangat diperlukan agar siswa lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan yang dipelajarinya. Hal senada juga disampaikan Antohe (2009) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan *GeoGebra* siswa dapat “melihat” suatu konsep abstrak, siswa bisa membuat koneksi dan penemuan matematis. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam menemukan jawaban melalui media *GeoGebra* akan dapat membangkitkan ketertarikan pada matematika dan dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan kognitif siswa. Sementara itu, sifat dinamis dan keaslian simbol yang ada pada *GeoGebra* akan dapat memancing siswa untuk membuat generalisasi, membuat formalisasi, dan membuat kaitan dengan dugaan intuisinya dengan aspek formal pengetahuan matematikanya.

Kriteria untuk menilai kualitas perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini berdasarkan tiga aspek yaitu,

validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan efektivitas (*effectiveness*). Proses validasi produk LKS berbasis *software GeoGebra* dilakukan setelah peneliti menghasilkan produk dalam bentuk *prototype I* (rancangan awal). Pada proses validasi LKS, ahli dan praktisi membaca dan memberikan penilaian

terhadap LKS tersebut dengan mengisi lembar validasi. Aspek yang dinilai dari LKS dalam penelitian ini, yaitu (1) substansi materi, (2) desain pembelajaran, dan (3) tampilan komunikasi visual. Berikut disajikan hasil validasi LKS berbasis *software GeoGebra* pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi LKS

<b>Substansi Materi</b>				
No	Indikator	Skor Validasi		Rata-Rata Skor Tiap Kriteria
		Validator I	Validator II	
1	Kebenaran	2	3	2.5
2	Cakupan Materi	3	2	2.5
3	Kekinian	3	3	3
4	Keterbacaan	4	4	4
<b>SKOR</b>				<b>12</b>
<b>Komunikasi Visual</b>				
No	Indikator	Skor Validasi		Rata-Rata Skor Tiap Kriteria
		Validator I	Validator II	
1	Navigasi	4	4	4
2	Huruf	3	4	3.5
3	Keterangan objek	3	3	3
4	Warna	2	3	2.5
5	Media (teks, gambar, dan animasi)	3	3	3
6	Layout	2	2	2
7	Interaktivitas	3	3	3
<b>SKOR</b>				<b>21</b>
<b>Desain Pembelajaran</b>				
No	Indikator	Skor Validasi		Rata-Rata Skor Tiap Kriteria
		Validator I	Validator II	
1	Judul	4	4	4
2	SK-KD	2	2	2
3	Tujuan Pembelajaran	3	3	3
4	Indikator Pencapaian	3	3	3
5	Materi	4	4	4
6	Contoh Soal	3	3	3
7	Latihan/Tes/Simulasi	3	4	3.5
8	Mengarahkan pada penemuan konsep	3	3	3
<b>SKOR</b>				<b>25.5</b>
<b>SKOR VALIDASI</b>				<b>92.86</b>

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai validitas yang diperoleh dari uji empat orang dosen pakar di Undiksha dan dua orang guru Matematika di SMA Ayodhya Pura yaitu LKS berbasis *software GeoGebra* yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid karena rata-rata skor validasinya berada pada interval  $91 \leq p \leq 100$ .

Aspek kepraktisan pada LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini dilihat dari skor angket respon siswa dan angket respon guru terhadap LKS. Data angket respon siswa setelah mengikuti pembelajaran matematika menggunakan LKS berbasis *software GeoGebra* yang dikembangkan dalam penelitian ini. Dari hasil analisis diperoleh bahwa persentase respon siswa pada siklus I adalah 81,10%, sehingga berdasarkan kriteria kepraktisan dapat dikatakan bahwa LKS yang diberikan pada siklus I berada pada katagori positif. Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa yang diberikan pada siklus II diperoleh bahwa rata-rata persentase respon siswa adalah 81,62%. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa perangkat yang dikembangkan yaitu LKS berbasis *software GeoGebra* berada pada katagori positif. Data angket respon siswa setelah mengikuti pembelajaran matematika menggunakan LKS berbasis *software*

*GeoGebra* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 23 dan Lampiran 24. Dari hasil analisis diperoleh bahwa rata-rata persentase respon guru pada siklus I adalah 84,44%. Berdasarkan hasil kriteria kepraktisan pada Bab III, dapat dikatakan bahwa LKS yang diberikan pada siklus I berada pada katagori positif. Pada siklus II, berdasarkan hasil analisis angket respon guru yang diperoleh bahwa rata-rata persentase respon guru adalah 88,89%, dapat dikatakan bahwa LKS yang dikembangkan berada pada katagori sangat positif. Berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah dijelaskan pada teknik analisis data, skor angket respon siswa dan skor angket respon guru berada pada kategori positif sehingga dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan berada pada kriteria praktis.

Keefektifan dari LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini dilihat berdasarkan ketuntasan belajar setelah menggunakan LKS yang dikembangkan. Pada siklus I siswa dibelajarkan pada submateri jarak titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga, dari analisis hasil tes belajar siswa pada siklus I diperoleh rata-rata kelas yaitu 82. Rangkuman hasil tes belajar matematika siswa pada siklus I disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Tes Belajar Matematika Siswa pada Siklus I

Skor Siswa	Banyak Siswa	Persentase	Katagori
Skor $\geq$ KKM	29	85,29%	Tuntas
Skor $<$ KKM	5	14,71%	Tidak Tuntas

Pada siklus II siswa dibelajarkan pada submateri besar sudut antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. Dari analisis hasil tes hasil belajar pada siklus II diperoleh rata-rata kelas yaitu 88,24.

Adapun rangkuman hasil tes belajar matematika siswa pada siklus I disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Tes Belajar Matematika Siswa pada Siklus II

Skor Siswa	Banyak Siswa	Persentase	Katagori
Skor $\geq$ KKM	30	91,18%	Tuntas
Skor $<$ KKM	4	8,82%	Tidak Tuntas

Berdasarkan hasil evaluasi para ahli dan hasil kegiatan uji coba yang telah dilakukan maka LKS berbasis *software GeoGebra* dapat dikatakan valid, praktis, dan efektif. Oleh karena itu, LKS yang dikembangkan sudah dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada pokok bahasan Geometri kelas X SMA/SMK. LKS ini diharapkan dapat membantu siswa belajar materi jarak dan besar sudut secara mandiri maupun secara berkelompok.

### SIMPULAN DAN SARAN

Lembar kerja siswa yang dikembangkan pada penelitian ini mencakup materi geometri pada kompetensi dasar, (1) menentukan jarak titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga, dan (2) menentukan besar sudut antara garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga. LKS dalam penelitian ini memuat SK-KD, indikator pencapaian, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, apersepsi, diskusi dan latihan soal. Materi-materi yang ada pada LKS disertai simulasi pada ruang dimensi tiga sehingga mempermudah proses visualisasi siswa.

Pengembangan LKS dalam penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan model 4-D, yang hanya dilaksanakan melalui 3 tahapan saja yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Hasil uji validitas yang dikumpulkan melalui lembar validasi menunjukkan LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria valid. Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui angket respon siswa dan angket respon guru terhadap LKS pada uji coba terbatas, diketahui bahwa respon siswa dan respon guru berada pada katagori positif sehingga LKS tersebut dapat dikatakan praktis. Selain itu, pada uji coba terbatas juga diukur efektivitas LKS melalui tes hasil belajar. Sesuai hasil yang diperoleh LKS yang dikembangkan dapat dikatakan efektif karena lebih dari 85% siswa di kelas telah memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Jadi dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis *software GeoGebra* pada pokok bahasan geometri

telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disampaikan beberapa saran yaitu: (1) materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian masih sederhana, sehingga peneliti menyarankan agar peneliti lain melakukan penelitian yang sejenis misalnya materi geometri yang lain; (2) perangkat yang dikembangkan dalam penelitian masih sederhana hanya berupa LKS saja, disarankan agar mengembangkan perangkat jenis lain seperti media pembelajaran berbasis multimedia yang dilengkapi dengan audio visual; dan (3) *GeoGebra* tidak hanya digunakan untuk materi geometri saja, *GeoGebra* juga dapat digunakan untuk pembelajaran aljabar, sehingga peneliti menyarankan agar peneliti lain melakukan penelitian menggunakan *GeoGebra* pada bidang aljabar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Antohe, V. 2009. *Limits of Educational Soft "GeoGebra" in a criticall Constructive Review. Annal Computer Science Series. 7<sup>th</sup> Tome 1<sup>st</sup> Facs 2009. pp. 47-54*
- Candiasa, I Made. 2010. *Statistik Univariat dan Bivariat Disertai Aplikasi SPSS*. Singaraja: Undiksha Press.
- Depdiknas. 2006. *Permen 22 Th. 2006- Standar Isi. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Matematika SMA-SMK*. Jakarta. Dirjen. Managemen Balitbang, depdiknas.
- Duval, R. 1998. Geometry from a cognitive point of view. In C. Mammana & V., Villani (Eds.). *Perspective on the Teaching of Geometry for the 21<sup>st</sup> Century* (hlm. 37-51). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hohenwater, Judith, Hohenwater, M., and Lavicza, Z. 2008. "Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of GeoGebra". *Journal of Computers in Mathematics and*

Science Teaching, Volume 28,  
Nomor 2 (hlm.135 – 146).

- Mahmudi, A. 2010. “Membelajarkan Geometri dengan Program *GeoGebra*”. Tersedia pada [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%200Dr./Makalah%2016%20PIPM%20Nov%202010%20\\_Membelajarkan%20Transformasi%20Geometri%20dg%20GeoGebra\\_.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%200Dr./Makalah%2016%20PIPM%20Nov%202010%20_Membelajarkan%20Transformasi%20Geometri%20dg%20GeoGebra_.pdf) (diakses tanggal 28 Desember 2015).
- Trianto. 2007. Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Vidanti, U. 2014. “Pengembangan LKS Berbasis Open Source Software *GeoGebra* untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Singaraja”. Skripsi (tidak diterbitkan). Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha.
- Yamasari, Yuni. 2010. “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas”. Tersedia pada <https://salamsemangat.files.wordpress.com/2011/05/pengembangan-matematika-berbasis-tik.pdf> (Diakses tanggal 28 Desember 2015).