

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN PERSAMAAN LINGKARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERBANTUAN GEOGEBRA

Ratna Sari Dewi<sup>1</sup>, A R As'ari<sup>2</sup>, Makbul Muksar<sup>3</sup>

1 SMK Muhammadiyah 1 Nganjuk

2 Universitas Negeri Malang

3 Universitas Negeri Malang

Email : [r47na.kyo2@gmail.com](mailto:r47na.kyo2@gmail.com), [abdur.rahman.fmipa@um.ac.id](mailto:abdur.rahman.fmipa@um.ac.id), [makbul.muksar.fmipa@um.ac.id](mailto:makbul.muksar.fmipa@um.ac.id)

### Abstract

*This research is a research and development that aims to develop learning tools such as student worksheets (LKS) and lesson plans (RPP) on the circles equation. The approach used is scientific approach with the help of Geogebra. The development is done by following 4D models of development that is only done 3 phases: define, design and development without doing disseminate phase. The quality of development products are Valid, Practical and effective. The validation is done by two validators and after validated the products were tested in the classroom to determine it's practicality and effectiveness level. The subject of this reasearch were the two validators and 22 students of 11<sup>th</sup> grade senior high school.*

**Keywords:** circles equation, scientific approach, geogebra, learning tools

*Submit: Mei 2020, Publish: Oktober 2020*

### PENDAHULUAN

Persamaan lingkaran merupakan salah satu materi dalam pembelajaran matematika sekolah yang penting. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya soal-soal persamaan lingkaran dalam Ujian Nasional maupun ujian masuk perguruan tinggi khususnya SBMPTN. Mampu menganalisa persamaan lingkaran secara analitik merupakan kompetensi yang harus dicapai, khususnya dalam Matematika Peminatan IPA tingkat SMA. Akan tetapi pada kenyataannya, hasil wawancara peneliti dengan guru matematika SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk menunjukkan banyak siswa yang merasa kesulitan dalam memahami persamaan lingkaran. Padahal, pemahaman merupakan indikator penting bagi guru untuk menunjukkan ketercapaian tujuan pembelajaran (Garegae, 2007).

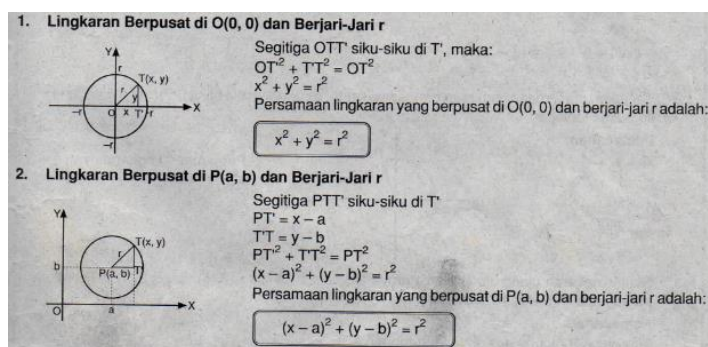
Perangkat pembelajaran, khususnya lembar kegiatan siswa, merupakan sarana penting bagi guru dalam mewujudkan pembelajaran yang efektif (Lee, 2014). Menurut Biçer (2016) lembar kegiatan siswa (LKS) membuat siswa belajar secara efektif karena LKS menuntut siswa untuk bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri. LKS juga dapat mewujudkan proses belajar yang sesuai dengan setiap karakteristik siswa (Biçer, 2016). Tidak hanya itu, menurut Lee (2014) lembar kegiatan siswa dapat digunakan sebagai alat untuk menarik minat belajar siswa jika dikombinasikan dengan metode pembelajaran yang tepat. Oleh karena itu, sudah selayaknya guru mengembangkan sendiri lembar kegiatan siswa yang digunakan untuk pembelajaran di dalam kelas mereka agar sesuai dengan karakteristik setiap siswa di dalam kelas sehingga pembelajaran yang efektif di dalam kelas dapat diwujudkan.

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, bahwa LKS harus pula dikombinasikan dengan metode yang tepat. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang direkomendasikan oleh kurikulum 2013. Pendekatan saintifik diyakini dapat meningkatkan belajar siswa dari semua aspek, baik aspek sikap, pengetahuan maupun aspek ketrampilan (Kemdikbud, 2014:26). Pendekatan saintifik memiliki lima tahapan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan. Kelima tahapan ini digunakan untuk membangun pengetahuan matematika siswa untuk mewujudkan keahlian matematika. Hal ini dijelaskan di dalam Permendikbud no.103 tahun 2014.

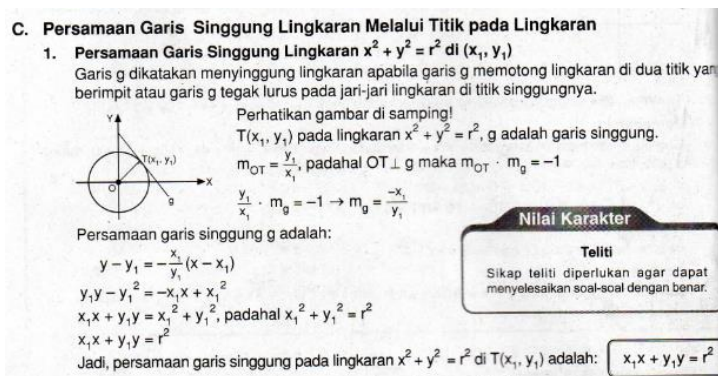
Tidak hanya kurikulum ataupun metode, di era teknologi informasi seperti saat ini, penggunaan teknologi di dalam kelas juga menjadi tuntutan. Hal ini didukung oleh NCTM (2000:24) bahwa penggunaan teknologi di dalam kelas dapat meningkatkan belajar siswa. Teknologi juga memungkinkan adanya penemuan konsep matematika baru (Aktümen&Yildiz, 2016). Dampak positif penggunaan teknologi di dalam kelas dibuktikan oleh beberapa penelitian (Chinnappan and Thomas, 2000; Lynch, 2006; Bennison and Goos, 2010; Lagrange and Psycharis, 2014).

Teknologi dalam pembelajaran matematika yang mudah digunakan dan mudah diperoleh adalah software Geogebra. Geogebra adalah software matematika dinamis yang menggabungkan semua bagian matematika mulai aljabar, geometri dan kalkulus dalam satu software (Hohenwarter dan Lavicza, 2007; Hohenwarter et al, 2008). Hal ini berarti dalam satu paket software, pengguna Geogebra mendapatkan banyak manfaat. Dalam pembelajaran, Geogebra juga dapat digunakan dalam beberapa peran penting. Geogebra dapat menjadi alat untuk melakukan demonstrasi dan visualisasi, alat untuk membangun pengetahuan atau konsep, alat untuk melakukan penemuan, dan alat bagi guru untuk menyiapkan materi pembelajaran (Hohenwarter & Fuchs, 2004). Hal terpenting adalah Geogebra dapat diperoleh secara online dan gratis (Hohenwarter et al, 2008), sehingga baik guru maupun siswa dapat memperoleh dan menggunakan geogebra dengan mudah.

Uraian di atas menunjukkan betapa pentingnya perangkat pembelajaran yang berupa LKS untuk dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang ada dan memanfaatkan penggunaan teknologi informasi. Akan tetapi, tidak semua sekolah atau guru matematika khususnya, mengembangkan perangkat pembelajarannya sendiri. Guru matematika SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk belum mengembangkan sendiri perangkat pembelajarannya dan cenderung membeli LKS dari penerbit. LKS yang digunakan cenderung tidak sesuai dengan karakteristik siswa SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk, bahkan LKS yang ada cenderung tidak dapat membangun pengetahuan dan pemahaman siswa. Gambar 1 dan gambar 2 berikut menunjukkan potongan LKS yang digunakan.



Gambar 1. LKS Persamaan Lingkaran



Gambar 2. LKS Persamaan Garis Singgung Lingkaran

Dari gambar 1 dan gambar 2 dapat dilihat bahwa LKS yang digunakan di SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk tidak didesain untuk membangun pengetahuan siswa. Persamaan lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran disajikan secara langsung tanpa mengaktifkan siswa untuk menemukan sendiri persamaan lingkaran. Hal ini tidak sesuai dengan teori belajar konstruktivis bahwa pengetahuan tidak dapat diberikan kepada siswa begitu saja melainkan dibangun dari pengetahuan terdahulu siswa (Slavin, 2006:243). Oleh karena itu peneliti merasa perlu untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang dapat mengonstruksi pengetahuan siswa khususnya pada materi persamaan lingkaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari RPP dan LKS persamaan lingkaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan berbantuan software matematika Geogebra.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan. Pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan model pengembangan 4D (Four D-Models) yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974). Penelitian ini hanya akan melakukan 3D saja yaitu define (pendefinisian), design (perancangan) dan develop (pengembangan) tanpa melakukan disseminate (penyebaran). Hal ini dilakukan karena peneliti melakukan pengembangan berdasarkan kondisi di SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk sehingga hasil pengembangan belum tentu sesuai dengan kondisi siswa dan lingkungan yang ada pada sekolah lain.

Produk hasil pengembangan memiliki kualitas valid, praktis dan efektif (Plomp & Nieveen, 2007). Instrumen yang digunakan untuk menilai kevalidan, kepraktisan dan keefektifan hasil pengembangan meliputi lembar validasi, lembar observasi aktifitas guru dan siswa, tes hasil belajar, serta angket respon siswa. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh data tingkat kevalidan produk dan instrumen. Lembar observasi guru digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat kepraktisan produk. Sedangkan Tes Hasil Belajar, Lembar observasi siswa dan angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data tentang keefektifan produk.

Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan pertama adalah tahap define (pendefinisian), yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan akan pengembangan produk. Tahap pendefinisian dilakukan melalui analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan penentuan tujuan pembelajaran. Selanjutnya dilakukan tahap design (perancangan) yaitu tahap penyusunan produk berupa RPP dan LKS serta instrumen yang digunakan untuk menilai kualitas produk hasil pengembangan. Pada tahap ini dilakukan penyusunan tes berbasis kriteria yaitu penyusunan instrumen untuk mengevaluasi produk, pemilihan media, pemilihan format dan penyusunan desain awal produk. Hasil tahap perancangan adalah rancangan produk pengembangan. Terakhir adalah tahap develop (pengembangan) dilakukan melalui validasi ahli dan uji coba produk, dengan subjek coba adalah guru matematika dan siswa kelas XI-IPA 1 SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk.

Validasi ahli dilakukan untuk menilai tingkat kevalidan produk. Produk hasil pengembangan dikatakan valid jika hasil validasi ahli berada pada kriteria valid dengan rata-rata skor validasi lebih dari atau sama dengan 3 ( $\bar{V}_T \geq 3$ ). Sedangkan ujicoba produk dilakukan untuk menentukan kepraktisan dan keefektifan produk hasil pengembangan. Kepraktisan produk pengembangan dinilai melalui observasi aktifitas guru. Produk hasil pengembangan dikatakan praktis jika hasil observasi aktifitas guru berada pada kategori minimal baik. Keefektifan produk ditentukan oleh observasi aktifitas siswa menunjukkan siswa berada pada kategori minimal aktif, terdapat minimal 80% siswa tuntas dengan nilai KKM 75 pada kedua tes hasil belajar, dan angket respon siswa menunjukkan respon kelas positif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran persamaan lingkaran akan diuraikan sebagai berikut. Tahap pertama yang dilakukan adalah tahap pendefinisian. Tahap ini terdiri dari beberapa kegiatan diantaranya analisis awal-akhir dan analisis siswa yang dilakukan melalui pengamatan dan wawancara dengan pengajar Matematika serta siswa SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk. Hasil pengamatan dan wawancara menunjukkan bahwa guru matematika di SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk belum mengembangkan sendiri LKS yang digunakan di dalam kelas dan cenderung menggunakan metode pengajaran konvensional dimana siswa cenderung pasif. Pembelajaran di kelas matematika belum memanfaatkan penggunaan teknologi secara optimal, hanya terbatas pada penggunaan power point saja. Siswa SMA Muhammadiyah 1 Nganjuk terlihat lebih bersemangat untuk mengikuti pembelajaran yang menggunakan IT di dalamnya dan terlihat bosan dengan pembelajaran yang monoton. Mereka mengalami kesulitan dalam merepresentasikan lingkaran dalam koordinat kartesius dan tidak terbiasa menemukan konsep matematika.

Kegiatan selanjutnya pada tahap perancangan adalah analisis konsep, analisis tugas, dan penentuan tujuan pembelajaran. Persamaan lingkaran yang dipelajari pada kelas XI matematika peminatan terdiri dari persamaan lingkaran, kedudukan titik dan garis terhadap lingkaran, serta persamaan garis singgung lingkaran. Materi prasyarat yang harus dikuasai oleh siswa untuk mempelajari persamaan lingkaran adalah definisi lingkaran yang telah mereka dapatkan sebelumnya, jarak antara dua titik, persamaan garis lurus dan gradiennya, serta diskriminan suatu persamaan kuadrat. Langkah selanjutnya adalah menentukan indikator dari kompetensi persamaan lingkaran serta tujuan pembelajarannya. Indikator serta tujuan pembelajaran persamaan lingkaran disusun berdasarkan analisis konsep yang telah dilakukan.

Langkah selanjutnya pada tahap perancangan adalah peneliti menyusun produk berupa RPP dan LKS serta instrumen yang digunakan untuk menentukan kualitas produk berupa lembar validasi, lembar observasi aktifitas guru dan siswa, tes hasil belajar dan angket respon siswa. RPP disusun sesuai panduan penyusunan

RPP yang ada pada permendikbud nomor 22 tahun 2016. Langkah-langkah kegiatan yang ada pada RPP disusun sesuai tahapan pada pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan. Geogebra digunakan sebagai alat sekaligus media pada pembelajaran persamaan lingkaran.

LKS yang disusun terdiri dari beberapa bagian yang meliputi sampul, kata pengantar, daftar isi, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan LKS serta petunjuk penggunaan geogebra, lima kegiatan sesuai tahap pendekatan saintifik, latihan soal serta daftar pustaka. Lima tahapan pada pendekatan saintifik terdapat pada LKS sebagai “ayo mengamati”, “ayo menanya”, “ayo mengumpulkan informasi”, “ayo mengasosiasi” dan “ayo mengomunikasikan”. Penggunaan geogebra sebagai alat bantu terdapat pada beberapa bagian tergantung kebutuhan dalam membangun pengetahuan siswa pada persamaan lingkaran. Pada submateri persamaan lingkaran dan kedudukan titik/garis pada lingkaran, geogebra digunakan sebagai alat bantu dalam mengumpulkan informasi. Pada sub materi persamaan garis isinggung lingkaran, geogebra digunakan sebagai alat untuk melakukan pengamatan dan verifikasi sebagai bagian dari mengasosiasi.

**Hasil Validasi**

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan yang dilakukan melalui validasi ahli dan ujicoba produk. Rancangan produk yang berupa RPP dan LKS divalidasi oleh dua orang validator. Dari hasil validasi pertama diperoleh skor validasi RPP dari validator 1 adalah 3,84 dan skor validasi RPP validator 2 adalah 3,79. Skor rata-rata validasi RPP dari kedua validator adalah 3,82 yang berada pada kriteria valid, sehingga RPP dinyatakan Valid. Demikian pula dengan rancangan produk yang berupa LKS. Skor validasi LKS dari validator 1 adalah 3,69 dan validator 2 adalah 4,00. Rata-rata skor validasi LKS dari kedua validator adalah 3,84 yang berada pada kategori valid, sehingga LKS dinyatakan Valid. Selain skor, dari kedua validator diperoleh catatan atau saran perbaikan terhadap RPP maupun LKS. Pada tabel 1 dan tabel 2 berikut disajikan catatan dari kedua validator.

Tabel 1. Masukan Validator Terhadap RPP dan Revisinya

Masukan Validator	Revisi pada RPP	
	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Validator 1:		
Gunakan geogebra untuk membantu pengamatan	Geogebra tidak digunakan pada setiap pengamatan	Geogebra tidak digunakan pada setiap pengamatan, disesuaikan dengan alokasi waktu yang ada
Validator 2:		
Sumber belajar bisa ditambah, tidak hanya satu sumber/acuan saja	Sumber belajar yang tertulis hanya LKS hasil pengembangan	Sumber belajar ditambah dengan geogebra dan internet

Tabel 2. Masukan Validator Terhadap LKS dan Revisinya

Masukan Validator	Revisi pada LKS	
	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Validator 1:		
Gunakan geogebra pada pengamatan	Geogebra tidak digunakan pada setiap pengamatan	Geogebra hanya digunakan pada beberapa pengamatan, disesuaikan dengan alokasi waktu yang ada

**Hasil Uji Kepraktisan**

Setelah validasi dan revisi-revisi kecil atas saran validator dilakukan, langkah selanjutnya adalah ujicoba produk di lapangan. Ujicoba dilakukan sebanyak delapan kali pertemuan dengan rincian 6 pertemuan untuk ujicoba perangkat dan 2 pertemuan untuk melakukan tes hasil belajar. Pada setiap pertemuan (6 pertemuan ujicoba) terdapat observer yang melakukan pengamatan aktifitas guru dan aktifitas siswa. Uji kepraktisan dilihat dari observasi aktiifitas guru. Kepraktisan dicapai jika nilai kepraktisan pada setiap pertemuan berada pada kategori minimal baik. Hasil uji kepraktisan menunjukkan pada setiap pertemuan

ujicoba (6 pertemuan ujicoba) nilai aktifitas guru berada pada kriteria sangat baik, dengan rincian nilai aktifitas sebagai berikut. Pertemuan 1,2,3,4,6 skor aktifitas guru 100 dan pada pertemuan 5 skor aktifitas guru adalah 91,67. Skor rata-rata aktifitas guru dari seluruh pertemuan adalah 98,61. Dengan demikian perangkat pembelajaran yang dikembangkan mempunyai kualitas Praktis.

Meskipun demikian, ada beberapa masukan penting dari observer terkait pelaksanaan pembelajaran pada ujicoba lapangan. Masukan ini menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan revisi atau perbaikan terhadap perangkat pembelajaran. Masukan tersebut diantaranya adalah pada pertemuan pertama siswa masih belum terbiasa dengan kegiatan pembelajaran yang mengaktifkan siswa untuk menemukan konsep matematika sehingga ada beberapa hasil pekerjaan siswa yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Gambar 1 berikut adalah hasil kerja siswa pada LKS 1.

$$\begin{aligned}
 &(x-2)^2 + (y-2)^2 = 16 \\
 &= x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0 \rightarrow (x^2 - 2x) + (y^2 - 2y) = 16 \\
 &x^2 + y^2 + 4x + 4y + 16 = 0
 \end{aligned}$$

$\downarrow$        $\downarrow$        $\downarrow$   
 $a$        $b$        $c$   
 titik pusat       $r$  (jari-jari)

Gambar 1. Hasil kerja siswa pada LKS 1

Gambar 1 menunjukkan siswa kurang dapat memahami perintah LKS untuk menentukan hubungan antara persamaan lingkaran yang berbentuk  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$  dengan persamaan lingkaran yang berbentuk  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ . Masukan dari observer adalah untuk mengganti kalimat perintah untuk menentukan hubungan/kaitan dengan kalimat perintah untuk menentukan titik pusat dan jari-jari persamaan lingkaran yang berbentuk  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ .

Pada beberapa pertemuan, guru tidak sempat melakukan kegiatan memberi pengarahan tentang materi selanjutnya karena keterbatasan waktu akibat padatnya materi pada pertemuan tersebut. Observer memberikan masukan untuk tetap memberikan gambaran tentang pertemuan sebelumnya sekalipun hanya sebatas saja.

**Hasil Uji Keefektifan**

Keefektifan produk dinilai dari tiga hal yaitu keaktifan siswa, tes hasil belajar dan angket respon siswa. nilai keaktifan siswa diperoleh dari lembar observasi aktifitas siswa. Skor aktifitas siswa pada pertemuan 1, 2 dan 4 adalah 91,67, pertemuan 3 dan 6 adalah 100, dan pertemuan 5 adalah 83,33. Rata-rata skor secara keseluruhan adalah 93,06 yang berada pada kategori sangat aktif. Dengan demikian skor aktifitas siswa pada pembelajaran yang menggunakan RPP dan LKS hasil pengembangan ini adalah Aktif. Meskipun demikian ada beberapa masukan observer yang perlu diperhatikan. Pada beberapa kali pertemuan, siswa tidak berdiskusi secara aktif dengan memberikan tanggapan terhadap hasil kerja kelompok lain pada kegiatan mengomunikasikan, sehingga observer memberikan masukan untuk memberikan pertanyaan pancingan atau motivasi agar siswa lebih aktif.

Kriteria keefektifan selanjutnya adalah tes hasil belajar. Tes hasil belajar dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu THB1 dan THB2. Pada THB1 jumlah siswa tuntas mencapai 86,36% dan pada THB2 mencapai 81,81%. Penurunan persentase ketuntasan terjadi karena pada THB2 materi yang diujikan jauh lebih sulit daripada materi pada THB1. Pada THB1 materi yang diujikan meliputi persamaan lingkaran dan kedudukan titik/garis terhadap lingkaran sementara pada THB2 materi yang diujikan adalah persamaan garis singgung lingkaran. Meskipun terjadi penurunan persentase ketuntasan, karena pada kedua THB persentase ketuntasan mencapai lebih dari 80% maka THB memenuhi kriteria baik.

Kriteria terakhir dari keefektifan adalah respon kelas siswa. Dari 22 siswa subjek coba terdapat satu siswa dengan nilai respon negatif dan 21 siswa memberikan respon positif. Satu siswa dengan respon negatif ini menunjukkan ketidaktertarikannya untuk mempelajari Geogebra. Akan tetapi nilai respon kelas siswa mempunyai skor 3,35 yang berada pada kategori positif. Dengan demikian dapat disimpulkan nilai respon siswa klasikal adalah Positif.

Uraian diatas menggambarkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria suatu produk dapat dikatakan efektif. Oleh karena itu produk hasil pengembangan yang berupa RPP dan LKS persamaan lingkaran dapat dikatakan memiliki kualitas Efektif.

Tabel 3 berikut berisi rekaman hasil analisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk.

Tabel 3. Kriteria Kualitas Produk Hasil Pengembangan

Indikator	Instrumen	Skor	Kriteria	Kualitas Produk
Kevalidan	Lembar validasi RPP	3,82	$V \geq 3$	Valid
	Lembar validasi LKS	3,84	$V \geq 3$	
Kepraktisan	Lembar observasi aktifitas guru	98,61	$\bar{x} \geq 90$ (sangat baik)	Praktis
Keefektifan	1. Lembar observasi aktifitas siswa	93,06	$\bar{a} \geq 90$ (sangat aktif)	Efektif
	2. THB1 & THB2	86,36 & 81,81	$P_i \geq 80\%$	
	3. Angket respon siswa	3,35	$S \geq 3$ (positif)	

**Pembahasan**

Perangkat pembelajaran persamaan lingkaran yang disusun dengan menggunakan pendekatan saintifik berbantuan geogebra telah dinyatakan Valid, Praktis dan Efektif. Hal ini juga dapat dilihat pada penelitian pengembangan lain yang menggunakan pendekatan saintifik dan berbantuan *software* matematika baik geogebra maupun *software* matematika yang lain (Rahmawati& Khabibah, 2016; Widyanto&Kurniasari, 2016; Saskia&Setianingsih, 2016; Mubarok dkk, 2016).

Ujicoba perangkat pembelajaran di lapangan menunjukkan hasil observasi aktifitas guru, observasi keaktifan siswa, tes hasil belajar dan respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan perangkat hasil pengembangan. Hasil observasi aktifitas guru menunjukkan nilai rata-rata aktifitas guru pada setiap pertemuan berada pada kategori sangat baik. Hal ini berarti bahwa perangkat pembelajaran yang disusun dapat digunakan dengan baik oleh guru di lapangan. Sesuai dengan arti kepraktisan oleh Van den Akker dkk (2013) bahwa kepraktisan pada produk diperoleh jika produk yang dihasilkan dapat digunakan dan diterapkan serta sesuai dengan kondisi di lapangan.

Nilai keaktifan siswa menunjukkan rata-rata dalam setiap pertemuan berada pada kategori sangat aktif. Keaktifan siswa dapat terjadi karena pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik terbukti dapat meningkatkan keaktifan siswa. Hal ini sesuai dengan temuan Hajar &In’am (2017) bahwa lima tahap belajar dalam pendekatan saintifik mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar matematika.

Hasil tes belajar siswa (THB) menunjukkan bahwa minimal 80% siswa tuntas pada kedua THB. Hal ini berarti siswa memahami persamaan lingkaran sehingga mampu menyelesaikan permasalahan persamaan lingkaran. Penggunaan Geogebra dalam pembelajaran geometri terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa (Denbel,2015; Kepceoglu&Yavuz, 2016; Seloraji&Kwan Eu, 2017). Hasil penelitian Shadaan&Leong (2013) juga menyatakan bahwa penggunaan geogebra dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi geometri khususnya lingkaran.

Hasil angket respon siswa dinyatakan positif dengan banyak komentar siswa yang menyatakan rasa senang mereka dalam menggunakan perangkat pembelajaran berbantuan geogebra ini serta ketertarikan mereka untuk mempelajari geogebra lebih jauh. Pembelajaran menggunakan geogebra terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Budinski&Subramaniam,2013; Denbel,2015; Kepceoglu&Yavuz, 2016). Secara umum, Kepceoglu&Yavuz (2016) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan Geogebra merupakan pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran tradisional yang tidak memanfaatkan penggunaan IT.

**PENUTUP**

**Simpulan**

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah RPP dan LKS materi persamaan lingkaran. Perangkat ini disusun dengan menggunakan pendekatan saintifik yang meliputi lima tahapan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan. Kegiatan pembelajaran yang disusun dilakukan dengan menggunakan bantuan geogebra.

Berdasarkan hasil uji kevalidan dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran mempunyai kualitas Valid dengan rata-rata skor validasi dari kedua validator adalah 3,82 untuk RPP dan 3,84 untuk LKS. Perangkat pembelajaran juga dinyatakan Praktis dengan skor rata-rata tiap pertemuan 98,61 yang berada pada kategori sangat baik. Efektifitas perangkat ditunjukkan oleh nilai keaktifan siswa rata-rata 93,06 dan respon kelas siswa

3,35 yang berada pada kategori positif. Serta tes hasil belajar 1 dan 2 dimana pada kedua THB terdapat minimal 80% siswa tuntas (mencapai KKM) dengan KKM sebesar 75.

Dengan demikian produk hasil pengembangan yang berupa RPP dan LKS ini dapat dikatakan memiliki kualitas Valid, Praktis, dan Efektif.

### Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk pengembangan dan pemanfaatan lebih lanjut dari produk ini akan diuraikan sebagai berikut. Penggunaan geogebra sebagai alat bantu dalam pembelajaran dapat pula diaplikasikan pada materi matematika yang lain seperti pada fungsi kuadrat atau fungsi trigonometri, yang membutuhkan alat bantu dalam membangun pengetahuan siswa. Perangkat pembelajaran ini dapat pula digunakan di sekolah-sekolah lain dengan terlebih dahulu melakukan analisis siswa dan sekolah sehingga perangkat ini dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa dan sekolah.

### DAFTAR RUJUKAN

- Aktümen, M. & Yildiz, A., 2016. GeoGebra as an Artist's Paintbrush. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(1), pp.17-31.
- Biçer, N. 2016. An evaluation of pre-service Turkish teachers skills and knowledge regarding preparation of worksheets to teaching Turkish to foreigners. *Educational Research and Reviews*, 11(5), pp.164-173
- Bennison, A. & Goos, M., 2010. Learning to teach mathematics with technology: A survey of professional development needs, experiences and impacts. *Mathematics Education Research Journal*, 22(1), pp.31-56.
- Budinski, N. & Subramaniam, S. 2013. The First Derivative of an Exponential Function with the "White Box/Black Box" Didactical Principle and Observations with GeoGebra. *European Journal of Contemporary Education* 4(2), pp.81-87.
- Chinnappan, M. & Thomas, M., 2000. Technology in mathematics learning and teaching. *Mathematics Education Research Journal*, 12(3), pp.173-176.
- Denbel, D.G. 2015. Students' Learning Experiences When using a Dynamic Geometry Software Tool in a Geometry Lesson at Secondary School in Ethiopia. *Journal of Education and Practice* 6(1) pp.23-38.
- Garegae, K.G., 2007. A quest for understanding understanding in mathematics learning: Examining theories of learning. In *Proceedings from Ninth International Conference: The Mathematics Education into the (Vol. 21)*.
- Hajar, S. & In'am, A., 2017. Learning Geometry through Discovery Learning Using a Scientific Approach. *International Journal of Instruction*, 10(1).
- Hohenwarter, M. & Fuchs, K., 2004, May. Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*.
- Hohenwarter, M. & Lavicza, Z., 2007. Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), pp.49-54.
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y. & Lavicza, Z., 2008. Teaching and calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. Retrieved May, 17, p.2010.
- Kemdikbud. 2014. *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013: Mata pelajaran matematika Tahun ajaran 2014/2015*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kepceoglu, I. & Yavuz, I. 2016. Teaching a Concept With Geogebra: Periodicity Of Trigonometric Functions. *academicJournal* 11(8), pp.573-581.
- Lagrange, J.B. & Psycharis, G., 2014. Investigating the potential of computer environments for the teaching and learning of functions: A double analysis from two research traditions. *Technology, Knowledge and Learning*, 19(3), pp.255-286.
- Lee, C.D. 2014. Worksheet Usage, Reading Achievement, Classes' Lack of Readiness, and Science Achievement: A Cross-Country Comparison. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), pp.96-106.
- Lynch, J., 2006. Assessing effects of technology usage on mathematics learning. *Mathematics Education Research Journal*, 18(3), pp.29-43.
- Mubarok, A. H., Kusmayadi, T. A., & Sujadi, I. (2016). Eksperimentasi Model Pembelajaran Discovery Learning, Snow Balling, Dan Problem Based Learning Dengan Pendekatan Saintifik Pada Materi

- Himpunan Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Smp Swasta Di Kabupaten Ponorogo Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* 4(4), pp. 414-423.
- NCTM. 2000. *Principles and standarts for school mathematics*. NCTM.
- Plomp, T. & Nieveen, N., 2007, November. An introduction to educational design research. *In Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai,(China)*.
- Rahmawati, L., & Khabibah, S. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Saintifik Berbantuan Software Geogebra Untuk Materi Transformasi Kelas VII Siswa SMP. *MATHEdunesa*, 3(5),pp.256-264.
- Saskia, M. & Setianingsih, R.2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Pada Materi Dimensi Tiga Sub Materi Proyeksi Untuk Siswa Sma Kelas X. *MATHEdunesa*, 1(5), pp.38-45.
- Seloraji, P. & Kwan Eu, L.2017. Students' Performance in Geometrical Reflection Using GeoGebra. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 5(1), p.65-77.
- Shadaan, P. and Eu, L.K., 2013. Effectiveness of Using Geogebra on Students' Understanding in Learning Circles. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(4), p.1.
- Slavin,RE.2006.*Educational Psychology:Theory and Practice (eighth edition)*. Boston:Pearson Education,Inc.
- Thiagarajan, S., 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*.
- Van den Akker, J., Bannan, B., Kelly,A.E., Plomp, T. and Nieveen, N. (Eds.). 2013. *Educational design research: An Introduction (Part A)*. Enschede Netherlands: SLO.
- Widyanto, E. & Kurniasari, I.,2016. Pengembangan media pembelajaran berbasis adobe flash professional cs 6 Pada materi teorema pythagoras untuk siswa kelas VIII. *MATHEdunesa*, 2(5), pp.48-53.