

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA SMA BERBASIS GEOGEBRA VERSI ANDROID

Heri Budiman^{1,a}, Sendi Ramdhani^{1,b}

¹Pendidikan Matematika, Universitas Suryakencana, Cianjur

^aemail: hedi@unsur.ac.id

^bemail: sendiramdhani@yahoo.com

ABSTRACT

ABSTRACK

Geogebra android version is an innovation of mathematics software used by teachers or students in learning process. This research aimed to develop high school mathematics teaching materials on graphing quadratic function, the equation of the axis of symmetry, and the peak point based on geogebra android version. In learning process, the teacher explained and constructed the students' knowledge about some concepts of the materials and involved the students in discussion process and expected students constructed their own knowledge. Students used the geogebra android version to create conjectures and find some concepts of graphing quadratic function and completed assignments on students' activity sheets. Research method used development research type formative research. The development focused on teaching materials based on geogebra android version. This research was conducted in odd semester of academic year 2017/2018 with the subject were 36 students in grade 10th at Cianjur. The result showed that 75% students got very good score in student achievement, the category of student learning activity average was effective in learning process, student response was positive toward teaching materials, and all students could solve task and problems in the worksheet.

Keywords: Teaching Materials, Geogebra, Android

A. PENDAHULUAN

Teknologi telah menjadi salah satu sumber belajar yang digunakan di era sekarang. Berdasarkan eMarketer, pengguna ponsel pintar di Indonesia pada akhir 2015 adalah sekitar 55 juta, pada 2016 adalah 65,2 juta dan pada 2017 diperkirakan akan menjadi 74,9 juta (Jose, 2015). Sebagian besar pengguna android adalah siswa sekolah, sehingga guru bisa memanfaatkan android dalam proses pembelajaran, seperti penggunaan perangkat lunak matematika di kelas. Diharapkan dengan kemajuan teknologi, dapat mempermudah siswa dalam memahami matematika.

Matematika dapat dianggap sebagai topik yang menantang yang memerlukan pemahaman teori dan formula. Diperlukan bahan ajar yang baik agar dapat

memudahkan para siswa dalam memahami matematika. Bahan ajar menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran di kelas. Menurut Yilmaz, *et al.* (2010), faktor-faktor yang mempengaruhi sikap siswa terhadap matematika adalah bahan ajar yang digunakan oleh guru, manajemen kelas, pengetahuan dan kepribadian guru, serta metode pengajaran (Papanastasiou, 2002).

Dalam proses pembelajaran matematika di kelas, tantangan bagi guru adalah harus ada kesiapan mental, tersedianya perangkat pembelajaran dan tidak kalah pentingnya perangkat digital untuk membantu siswa memahami konsep matematika abstrak (Joglar, *et al.*, 2013). Penggunaan teknologi itu penting karena dapat mempengaruhi isi dan tujuan

pembelajaran, dan sebagai media untuk meningkatkan proses belajar mengajar (Voogt, 2008), dan berperan penting dalam pengembangan proses pendidikan (Gursul dan Keser, 2009)

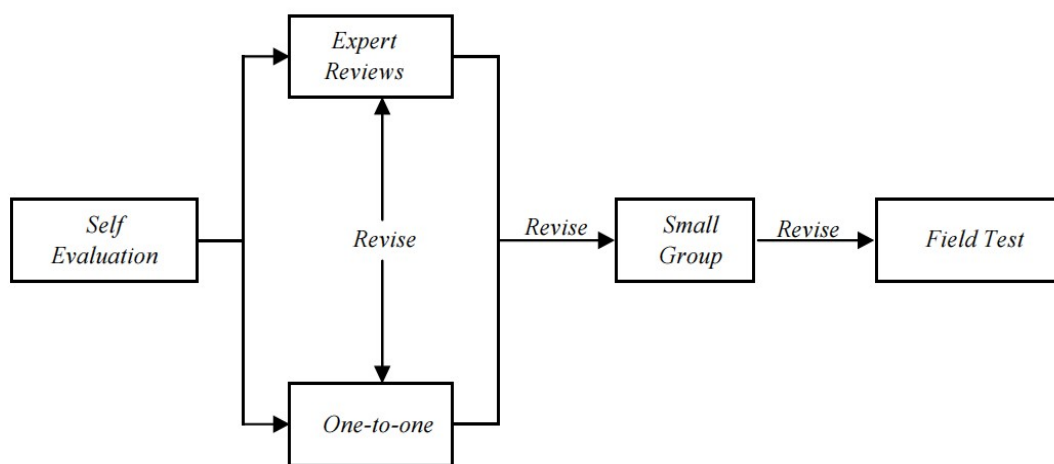
Perkembangan teknologi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas sudah banyak dikembangkan, dan salah satunya adalah GeoGebra. Geogebra merupakan salah satu perangkat lunak matematika yang telah dikembangkan untuk membantu pengajaran dan pembelajaran matematika. Guru dapat menggunakan Geogebra untuk merancang pembelajaran yang efektif. GeoGebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika seperti: media demonstrasi dan visualisasi, perangkat konstruksi, dan perangkat untuk membantu proses penemuan (Hohenwarter dan Fuchs, 2004). Menurut Hohenwarter dan Lavicza (2007), GeoGebra adalah program komputer (software) untuk matematika, terutama untuk belajar geometri dan aljabar. Abramovich (2013) mendefinisikan GeoGebra sebagai aplikasi perangkat lunak online gratis untuk studi geometri, aljabar, dan kalkulus.

Penting untuk melakukan penelitian dalam mengembangkan bahan ajar matematika interaktif berbasis GeoGebra versi android yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial yang baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa penggunaan teknologi matematika dalam pembelajaran matematika di kelas dapat berdampak positif bagi siswa.

B. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *development research* tipe *formative research*. Adapun yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berupa bahan ajar matematika interaktif berbasis aplikasi *Geogebra* versi Android. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018. Subjek dalam penelitian ini adalah 36 siswa kelas X di salah satu SMA di Cianjur.

Prosedur Pengembangan seperti ditunjukkan pada gambar 1.



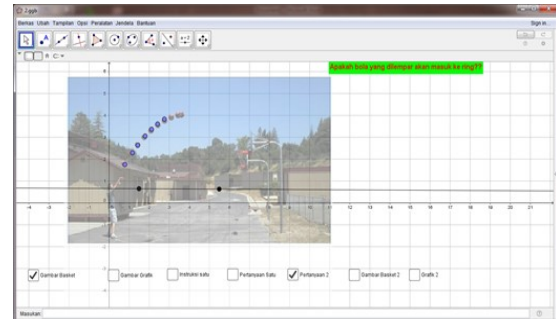
Gambar 1. Proses pengembangan *formative research* (Tessmer, 1993)

Rancangan Bahan Ajar

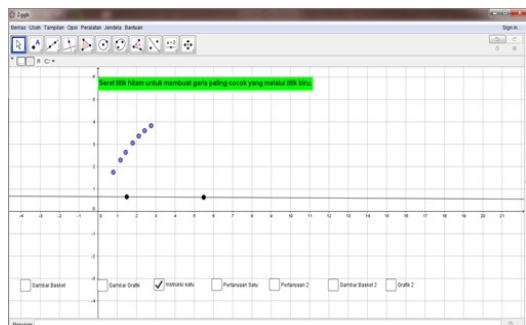
Hasil rancangan ini berupa bahan ajar yang akan digunakan guru untuk mendemonstrasikan, menjelaskan, mengkontruksi pengetahuan siswa, dan

menampilkan permasalahan yang berkaitan dengan Grafik Fungsi Kuadrat. Berikut ini beberapa contoh hasil rancangan pembelajaran Grafik Fungsi Kuadrat dengan *GeoGebra*.

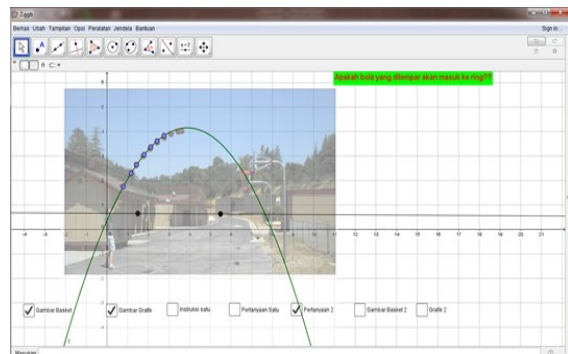
1. Bahan ajar untuk mendemonstrasikan bahwa garis hitam tidak melalui semua titik-titik biru (gambar 2)
2. Bahan ajar untuk menampilkan pertanyaan apakah bola yang dilempar akan masuk ke ring. (Gambar 3)
3. Bahan ajar untuk mendemostrasikan gambar grafik parabola yang melalui semua bayangan bola basket dan bola akan masuk ke ring. (Gambar 4)



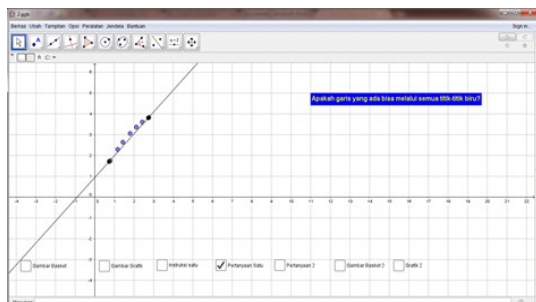
Gambar 3. Contoh Bahan Ajar



Gambar 2(a). Contoh Bahan Ajar



Gambar 4. Contoh Bahan Ajar



Gambar 2(b). Contoh Bahan Ajar

C. PEMBAHASAN Pencapaian Siswa

Data skor pencapaian siswa dianalisis untuk menentukan nilai akhir rata-rata dan diubah menjadi data kualitatif untuk mengetahui kategori tingkat pencapaian belajar siswa.

Tabel 1. Distribusi Skor Rata-rata Pencapaian Siswa

| Interval Skor | Frekuensi | Persentase (%) | Kategori |
|---------------|-----------|----------------|-------------|
| 17,00 – 20,00 | 27 | 75.00% | Sangat Baik |
| 14,00 – 19,99 | 4 | 11.11% | Baik |
| 12,00 – 13,99 | 4 | 11.11% | Cukup |
| 10,00 – 11,99 | 1 | 2.78% | Kurang |
| Jumlah | 36 | | |
| Rata-rata | 17.35 | 86.74% | Sangat Baik |

Dari Tabel 1, nilai rata-rata siswa adalah 17,35 (86,74%) kategori sangat baik, dimana 27 siswa (54,84%) berprestasi tinggi, 4 siswa (11,11%) tergolong kategori baik, 4 siswa (11,11%) tergolong kategori Cukup, dan 1 orang tergolong kategori

kurang. Berdasarkan hasil skor siswa diperoleh bahwa dengan menggunakan bahan ajar berbasis GeoGebra versi android memiliki potensi efek yang baik pada siswa.

Tabel 2. aktivitas Siswa

| Aktivitas Siswa | Waktu Ideal | | Kriteria Kefektifan |
|--|-------------|-----|---------------------|
| | | (%) | (%) |
| 1. Mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru | (MG) | 12 | 10 – 14 |
| 2. Membaca LKS | (ML) | 12 | 10 - 14 |
| 3. Bekerja dalam kelompok / mengerjakan soal di LKS | (BK) | 25 | 20 - 30 |
| 4. Menggunakan GeoGebra versi android untuk mengerjakan tugas pada LKS dan saat presentasi | (MG) | 18 | 15- 21 |
| 5. Diskusi di kelompok dan bertanya pada guru | (DK) | 11 | 10 - 14 |
| 6. Memperhatikan/ Mendengarkan / menjawab/merespon pertanyaan siswa atau guru | (MM) | 11 | 10 -14 |
| 7. Komunikasi di kolompok | (KK) | 11 | 10 - 16 |
| 8. Perilaku yang tidak relevan dengan proses pembelajaran | (PT) | 0 | 0 - 5 |

Aktivitas Siswa

Kriteria aktivitas siswa dalam pembelajaran seperti pada tabel 2.

Proses pembelajaran dilakukan oleh guru kelas, dua orang peneliti sebagai

observer. Observasi aktivitas siswa dilakukan selama proses pembelajaran. Observasi ini menggunakan lembar observasi yang berisi 8 indikator.

Tabel 3. Observasi Aktivitas Siswa

| Aktivitas Siswa | Persentase (%) | | | | Rata-rata | Batas Waktu | Efektivitas |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------------|
| | Pertemuan | | | | | Toleransi | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | (%) | |
| 1. MG | 13.56 | 12.44 | 11.56 | 10.56 | 12.03 | 10 – 14 | Efektif |
| 2. ML | 13.78 | 12.44 | 11.67 | 10.78 | 12.17 | 10 - 14 | Efektif |
| 3. BK | 29.22 | 27.33 | 26.22 | 25.44 | 27.06 | 20 - 30 | Efektif |
| 4. MG | 20.78 | 19.22 | 17.89 | 17.67 | 18.89 | 15- 21 | Efektif |
| 5. DK | 12.67 | 11.78 | 11.22 | 11.44 | 11.78 | 10 - 14 | Efektif |
| 6. MM | 12.89 | 11.89 | 10.89 | 11.33 | 11.75 | 10 -14 | Efektif |
| 7. KK | 14.22 | 13.00 | 12 | 12.22 | 12.86 | 10 - 16 | Efektif |
| 8. PT | 2.22 | 1.44 | 1.222 | 1.22 | 1.53 | 0 - 5 | Efektif |

Dari tabel tersebut menunjukkan persentase batas waktu toleransi untuk semua indikator aktivitas siswa memenuhi batas waktu toleransi kesesuaian. Artinya pelajaran yang menggunakan bahan ajar berbasis GeoGebra versi android dianggap efektif. Efektif artinya sesuai dengan rencana pelajaran. Jika persentase waktu yang diperoleh mendekati batas waktu ideal

maka aktivitasnya semakin efektif. Karena semua siswa bisa menggunakannya dengan baik, berarti bahan ajar ini berkategori praktis dan baik untuk siswa.

Respon Siswa

Kuesioner sikap ini terdiri dari 20 pernyataan yang terbagi dalam beberapa aspek yang diukur, yaitu sikap siswa

terhadap bahan ajar, sikap siswa terhadap materi fungsi kuadrat berbasis GeoGebra versi android, dan sikap siswa terhadap perangkat lunak Geogebra versi android.

Tabel berikut menyajikan persentase keseluruhan sikap siswa.

Table 4. Student response percentage

| Aspek yang Diukur | Rata-rata Persentase (Attitude) | | Interpretasi |
|--|---------------------------------|------------|------------------------|
| | Positif | Negatif | |
| Sikap siswa terhadap bahan ajar | 83% | 17% | Sebagian Besar Positif |
| Sikap siswa terhadap materi Fungsi kuadrat berbasis Geogebra versi android | 71% | 29% | Sebagian Besar Positif |
| Sikap Siswa terhadap software Geogebra versi android | 62% | 38% | Sebagian Besar Positif |
| Rata-rata Total | 72% | 28% | Sebagian Besar Positif |

Dari Tabel 4 rata-rata persentase sikap siswa adalah 72% (sebagian besar positif) yang menunjukkan bahwa kebanyakan siswa bersikap positif terhadap bahan ajar berbasis Geogebra versi android.

Analisis Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja Siswa ini (LKS) terdiri dari LKS 1, LKS 2, LKS 3 dan LKS 4. Tugas dan pertanyaan pada LKS tersebut harus dikerjakan dilengkapi oleh siswa dengan berdiskusi di kelompok masing-

masing. Setiap siswa bersama kelompoknya harus menjawab semua pertanyaan pada LKS secara lengkap. Kelengkapan ini menunjukkan bahwa siswa telah membangun pengetahuannya sendiri. Para siswa akan memahami konsep sesuai dengan indikator pembelajaran pada LKS. Sebelum akhir pertemuan, salah satu kelompok mempresentasikan hasil tersebut dan ditanggapi oleh kelompok lain.

Tabel 4. Skor Lembar Kerja Siswa

| Kelompok | Skor | | | | Rata-rata | Kriteria |
|----------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|
| | LKS 1 | LKS 2 | LKS 3 | LKS 4 | | |
| 1 | 98 | 100 | 98 | 100 | 99.00 | Sangat Baik |
| 2 | 97 | 96 | 97 | 98 | 97.00 | Sangat Baik |
| 3 | 98 | 95 | 95 | 98 | 96.50 | Sangat Baik |
| 4 | 85 | 90 | 90 | 94 | 89.75 | Baik |
| 5 | 98 | 100 | 97 | 98 | 98.25 | Sangat Baik |
| 6 | 95 | 94 | 96 | 97 | 95.50 | Sangat Baik |
| 7 | 86 | 90 | 94 | 96 | 91.50 | Sangat Baik |
| 8 | 90 | 92 | 90 | 94 | 91.50 | Sangat Baik |
| 9 | 88 | 90 | 88 | 92 | 89.50 | Baik |

Berdasarkan Tabel 4, sembilan kelompok telah mencapai kriteria sangat baik dan dua kelompok lainnya memiliki kriteria yang baik. Dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa

(LKS) telah mencapai kriteria kepraktisan.

D. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis Geogebra versi android telah dikategorikan valid, praktis dan memiliki potensi efek terhadap tingkat prestasi dan aktivitas siswa. Guru kelas disarankan untuk menggunakan perangkat lunak matematika untuk mengajar matematika di kelas melalui desain bahan ajar yang baik.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh hibah Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Kami berterima kasih kepada rekan-rekan kami dari Universitas Suryakencana atas segala dukungan dan dorongan yang sangat membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abramovich, S. (2013). Computers in Mathematics Education: An Introduction. *Computers in the Schools*, 30(1-2): 4-11.
- Gürsul, F and Keser, H. (2009). The effects of online and face to face problem based learning environments in mathematics education on student's academic achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (1), hal. 2817
- Hohenwarter, M and Fuchs. (2004) Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*.
- Hohenwarter and Lavicza. (2007). Mathematics Teacher development with ICT: towards an international geogebra institute. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, hal 27.[Online]. Diakses dari <https://archive.geogebra.org/static/publications/>.
- Joglar P, Sordo, J and Star. (2013). Designing Geometry 2.0 learning environments: a preliminary study with primary school students. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology* (1), hal. 1
- Jose, A. (2015) *Pengguna Smartphone di Indonesia Capai 55 Juta*. [Online] diakses dari <http://www.okezone.com/>
- Papanastasiou, C. (2002). Effects of background and school factors on the mathematics achievement. *Educational Research and Evaluation*, 8(1): 55-70.
- Voogt, J. (2008). IT and Curriculum Processes: Dilemmas and Challenges. In J.Voogt and G. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. New York : Springer.
- Yılmaz, Ç., Altun, S. A., and Olkun, S. (2010). Factors affecting students' attitude towards Math: ABC theory and its reflection on practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. (2) hal. 4502.