

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATERI SISTEM KOORDINAT BERBASIS GEOGEBRA DI SEKOLAH DASAR

Ulfiyani¹, Zetra Hainul Putra^{2*}, Eddy Noviana³

^{1,2,3} Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding author. Gedung B PGSD FKIP UNRI, Pekanbaru, Indonesia

E-mail: ulfiyani3676@student.unri.ac.id¹⁾
zetra.hainul.putra@lecturer.unri.ac.id^{2*)}
eddy.noviana@lecturer.unri.ac.id³⁾

Received 14 June 2022; Received in revised form 12 August 2022; Accepted 25 September 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran sistem koordinat berbentuk *Applet GeoGebra* untuk siswa kelas 5 sekolah dasar. Media pembelajaran dikembangkan menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Dari hasil uji validasi yang dilakukan oleh 3 orang ahli, hasil validasi pertama mendapatkan persentase sebesar 77.75% (valid). Setelahnya dilakukan revisi/perbaikan, hasil validasi kedua mendapatkan persentase sebesar 93.65% (sangat valid). Dari hasil uji coba *one by one*, siswa memberikan respon positif ketika belajar sistem koordinat menggunakan *Applet GeoGebra* yang telah dikembangkan. Hasil dari uji praktikalitas yang dilakukan dengan 3 orang guru dan 10 orang siswa mendapatkan persentase sebesar 83.42% (sangat praktis). Berdasarkan hasil uji validasi, uji coba *one by one*, serta uji praktikalitas, maka media pembelajaran materi sistem koordinat berbasis *GeoGebra* untuk siswa kelas 5 SD layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: *Applet GeoGebra*; model pengembangan 4D; sistem koordinat

Abstract

This study aims to develop coordinate system learning media in the form of GeoGebra Applets for fifth grade elementary school students. Learning media was developed using the Research and Development (R&D) with the 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). From the results of validation tests carried out by 3 experts, the results of the first validation obtained a percentage of 77.75% (valid). After revisions/improvements were carried out, the results of the second validation obtained a percentage of 93.65% (very valid). From the results of the one-by-one trial, students gave positive responses when learning the coordinate system using the GeoGebra Applet that had been developed. The results of the practicality test carried out with 3 teachers and 10 students obtained a percentage of 83.42% (very practical). Based on the results of validation tests, one-by-one trials, and practicality tests, the GeoGebra-based coordinate system material learning media for 5th grade elementary school students is suitable for use in the learning process.

Keywords: *GeoGebra Applet*; 4D development model; coordinate system



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 berdampak pada terintegrasi teknologi ke dalam proses pembelajaran (Dockendorff & Solar, 2018; Wijaya,

Candiasa, & Suryawan, 2018) Sehingga terkoneksi pengetahuan pedagogi, konten, dan teknologi mendukung strategi *student-centered learning* yang menghasilkan siswa berkemampuan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

HOTS (Birgin & Acar, 2022). Mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi digital merupakan contoh pengintegrasian teknologi yang didukung oleh *knowledge, persuasion, decision, implementation*, dan *confirmation* dari pengembang (Komariah, 2016; Nasrulloh & Ismail, 2018; Setyosari, 2020).

Pengintegrasian teknologi digital hampir di semua materi pembelajaran termasuk matematika. Salah satu konten matematika yang menarik untuk diintegrasikan teknologi digital yaitu sistem koordinat karena berkaitan dengan penentuan lokasi seperti pada peta *Google*. Materi sistem koordinat, khususnya di sekolah dasar (SD) membutuhkan pengintegrasian teknologi sebagai visualisator yang akurat (Khaeroni & Nopriyani, 2018; Zakaria, Ismail, & Kiu, 2015). Hal ini bertujuan untuk menghindari *misconception* yang ditemukan dalam cara visualisasi konvensional (Azhar, 2017; Wardhani, 2019).

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang telah mengembangkan pembelajaran sistem koordinat berbasis objek konkrit (Arham, 2020) maupun berbasis teknologi digital (Azhar, 2017; Munawarh, Sukmawati, & Mahardiak, 2021; Santos-Trigo, Barrera-Mora, & Camacho-Machín, 2021; Wijaya et al., 2018; Zakaria et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Azhar (2017) memfokuskan pada pengembangan materi sistem koordinat berbasis *PowerPoint*. Sementara itu Zakaria et al. (2015) memfokuskan penelitian pada pengembangan sistem koordinat berbasis video. Begitu juga dengan penelitian-penelitian lainnya belum ada mengembangkan media pembelajaran sistem koordinat berbasis *dynamic geometry software* (DGS) dimana siswa dapat melihat langsung

sistem koordinat pada bidang datar di komputer dan dapat memindahkan titik koordinat sesuai dengan napa yang ditugaskan.

Melihat belum adanya media pembelajaran sistem koordinat berbasis DGS khususnya di SD, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran materi sistem koordinat berbasis *GeoGebra*. Aplikasi *GeoGebra* dipilih karena aplikasi ini dapat diakses dari berbagai perangkat yang terhubung dengan jaringan internet (Condori, 2020; Hohenwarter, Jarvis, & Lavicza, 2009; Majerek, 2014; Putra, Afrillia, Dahnilsyah, & Tjoe, 2023; Yerizon, 2021; Zengin, 2017). Melalui pengintegrasian antara DGS dan CAS *GeoGebra* mampu memvisualisasikan sistem koordinat (D. M. Allen, 2017). Berlandaskan kebutuhan siswa, media yang berbentuk *Applet* ini dapat digunakan sebagai wadah untuk berkolaborasi dan bereksperimen di dalamnya (Açıkgül, 2022; Putra et al., 2022; Putra, Panjaitan, et al., 2021). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran materi sistem koordinat berbasis *GeoGebra* ini dilakukan untuk menghasilkan media yang valid dan praktis sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SD. Dengan ini peneliti mengangkat judul penelitian, “Pengembangan Media Pembelajaran Materi Sistem Koordinat berbasis *GeoGebra* untuk Siswa Kelas 5 SD”.

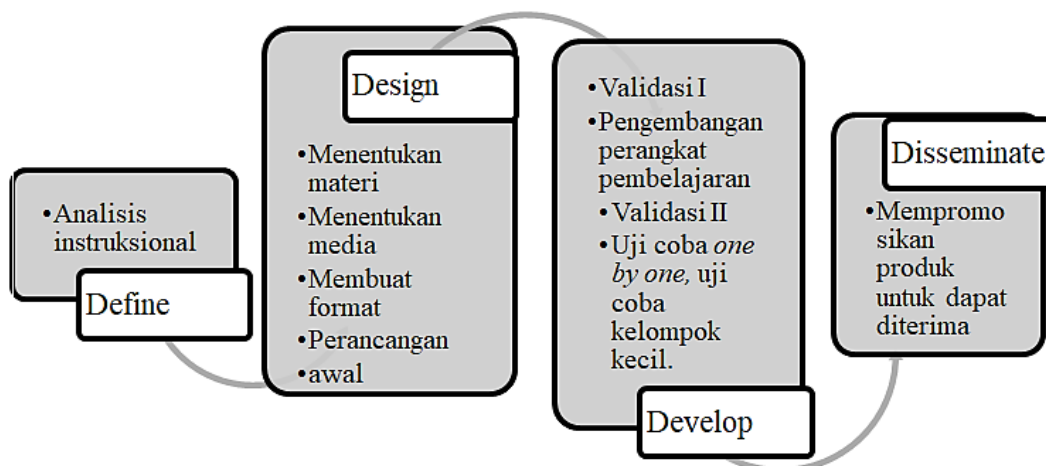
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*). Model 4D merupakan model penelitian pengembangan yang digagas oleh Thiagarajan et al. (1974)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

seperti disajikan pada Gambar 1. Model ini merupakan Langkah yang sistematis dalam mengembangkan media pembelajaran sistem koordinat berbasis

GeoGebra yaitu melalui uji validasi, uji coba produk, serta uji praktikalitas (Sugiyono, 2019).



Gambar 1. Tahapan pengembangan model 4D

Penelitian ini dilaksanakan di SD Islam As-Shofa Pekanbaru. Subjek penelitian ini terdiri dari 3 orang ahli untuk pengujian validitas media materi sistem koordinat berbasis *GeoGebra*. 13 orang siswa untuk uji coba media meliputi uji coba *one-by-one* dengan 3 siswa dan sisanya uji praktikalitas, serta 3 orang guru untuk uji praktikalitas. Data penelitian dikumpulkan melalui angket yang dianalisis dengan interpretasi validitas dan praktikalitas.

Dari Gambar 1, rincian tahapan pengembangan 4D, sebagai berikut:

1. Pendefinisian/*Define*

Tahapan pendefinisian/*define* dilakukan dengan menemukan permasalahan yang muncul untuk ditetapkan sebagai hal yang diteliti. Peneliti menemukan masih kurangnya pemanfaatan *GeoGebra* sebagai sarana mengembangkan media pembelajaran di SD. Dengan ini, diperlukannya pengembangan media pembelajaran berbasis *GeoGebra* untuk bidang ilmu matematika di SD. Pada tahapan ini Kurikulum 2013 dianalisis untuk

melihat materi pembelajaran yang membutuhkan media pembelajaran.

2. Perancangan/*Design*

Materi pembelajaran yang dikembangkan medianya ditentukan pada tahap ini. Peneliti memilih materi sistem koordinat. Hal ini dilatar belakangi oleh kurangnya media pembelajaran materi sistem koordinat di SD terkhusus yang berbasis *GeoGebra*. Penelitian ini menggunakan Kurikulum 2013 sebagai landasan, dan Kurikulum Merdeka Belajar 2021 sebagai acuan aktivitas pembelajaran. Materi sistem koordinat dapat dijumpai di kelas 5 SD pada KD 3.4. dari KD tersebut indikator dan tujuan pembelajaran ditetapkan.

Setelah penetapan indikator dan tujuan pembelajaran, *Applet GeoGebra* dirancang sesuai dengan kebutuhan siswa untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Secara garis besar, *Applet* yang didesain dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep dasar sistem koordinat, menentukan titik koordinat, menghubungkan titik-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

titik koordinat. Dengan ini, siswa dapat mempelajari materi sistem koordinat melalui aktivitas mental.

3. Pengembangan/*Develop*

Tahapan pengembangan dilakukan setelah proses perancangan/*design* berakhir. Tahapan ini dilakukan untuk memperbaiki media pembelajaran yang telah didesain sebelumnya. Tahapan ini terbagi menjadi 3 uji coba, yaitu uji validasi, uji coba *one by one*, dan uji praktikalitas. Penjelasan dari masing-masing uji yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Uji Validasi

Langkah uji validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kevaliditasan media pembelajaran sistem koordinat berbasis GeoGebra untuk siswa 5 SD. Pada proses ini, para ahli menilai: kualitas isi, instruksional, serta teknis (Yasmin, 2019). Untuk mengumpulkan data dari uji validasi, peneliti menggunakan angket penilaian skala *Likert*. Uji ini dilakukan 2 kali. Hasil uji pertama menjadi landasan untuk memperbaiki/revisi media pembelajaran. Setelahnya, hasil uji kedua merupakan hasil penilaian untuk media yang telah dikembangkan. Indikator angket validasi dirincikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator angket validasi

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan kurikulum. Kebenaran konsep yang disajikan. Pemberian umpan balik. Penyajian materi yang mumpuni. Penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa kelas V.
2	Kualitas Instruksional	Menu yang disediakan. Petunjuk penggunaan media. Interaktivitas. Pemberian umpan balik.
3	Kualitas Teknis	Tampilan media pembelajaran. Keterbacaan teks <i>Applet</i> GeoGebra. Pengelolaan program.

Data yang telah dikumpulkan melalui angket dari para ahli dianalisis dengan teknik kuantitatif deskriptif (Ananda & Fadhli, 2018). Rumus olah data sebagai berikut:

$$\bar{x}_{\text{penilaian}} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan interval persentase kriteria disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interval persentase validitas

No	Persentase Kriteria	Tingkat Validitas
1.	81,25% – 100%	Sangat valid
2.	62,50% – 81,25%	Valid
3.	43,75% – 62,50%	Kurang valid
4.	25,00% – 43,75%	Tidak valid

Diadaptasi dari Fitri dan Haryani (2020)

b. Uji Coba *One by One*

Langkah selanjutnya adalah uji coba *one by one*. Subjek uji coba berjumlah 3 orang siswa. Data uji coba dikumpulkan melalui proses wawancara

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

semi terstruktur. Dari uji coba ini dapat diketahui bagaimana respon siswa ketika mempelajari materi sistem koordinat. Dengan topik:

1. Antusias siswa ketika mempelajari materi sistem koordinat dengan menggunakan media pembelajaran sistem koordinat berbasis GeoGebra,
2. Kemudahan yang ditemukan dalam mengoperasikan media pembelajaran sistem koordinat berbasis GeoGebra,
3. Kesulitan dalam mengoperasikan media pembelajaran sistem koordinat berbasis GeoGebra,
4. Tanggapan selama proses pembelajaran materi sistem koordinat menggunakan media pembelajaran sistem koordinat berbasis GeoGebra.

c. Uji Praktikalitas

Uji ini melibatkan 10 orang siswa kelas 5 dan 3 orang guru di lingkungan SD Islam As-Shofa. Data uji praktikalitas dikumpulkan menggunakan instrumen angket praktikalitas dengan skala *likert*. Data yang didapatkan dianalisis secara kuantitatif deskriptif, dengan rumus:

$$\bar{x}_{\text{penilaian}} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

Dengan penggolongan dirincikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Interval interpretasi praktikalitas

No	Persentase Kriteria	Tingkat Praktikalitas
1.	81,25% – 100%	Sangat Praktis
2.	62,50% – 81,25%	Praktis
3.	43,75% – 62,50%	Kurang Praktis
4.	25,00% – 43,75%	Tidak Praktis

4. Penyebarluasan/*Disseminate*

Tahapan terakhir pada penelitian ini adalah mempromosikan *Applet* GeoGebra agar dapat diimplementasi-

kan oleh guru kedalam kegiatan pembelajarannya. Peneliti memberikan *QR code* yang akan mengarahkan pengguna ke laman GeoGebra yang berisi media yang telah dikembangkan dengan *men-scan QR code* yang disediakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan, sebagai berikut:

a. Pendefenisian/*Define*

Tahapan ini merupakan tahapan menganalisis kurikulum yang memuat materi sistem koordinat. Pada Kurikulum 2013, materi sistem koordinat dapat ditemukan pada Kompetensi Dasar “3.4 Mengenal dan menggambar denah letak benda dan sistem koordinat” di kelas V Sekolah Dasar. Indikator yang dapat diturunkan:

- 1) Siswa dapat menyebutkan komponen yang terdapat pada sistem koordinat,
- 2) Siswa dapat menentukan letak titik koordinat,
- 3) Siswa dapat menggambar letak titik koordinat dari absis dan ordinat yang telah ditentukan.

Dengan tujuan:

- 1) Siswa dapat menyebutkan komponen yang terdapat pada sistem koordinat dengan jelas selama proses pembelajaran berlangsung,
- 2) Siswa dapat menentukan letak titik koordinat dengan tepat selama proses pembelajaran berlangsung,
- 3) Siswa dapat menggambar letak titik koordinat dari absis dan ordinat yang telah ditentukan dengan tepat selama proses pembelajaran berlangsung.

Maka, GeoGebra merupakan sarana yang tepat untuk mengembangkan media pembelajaran sistem koordinat. Karena, melalui GeoGebra, pengembang dapat memvisualisasikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

atau mendemonstrasikan konsep dari materi geometri (sistem koordinat) (Putra, et al., 2021).

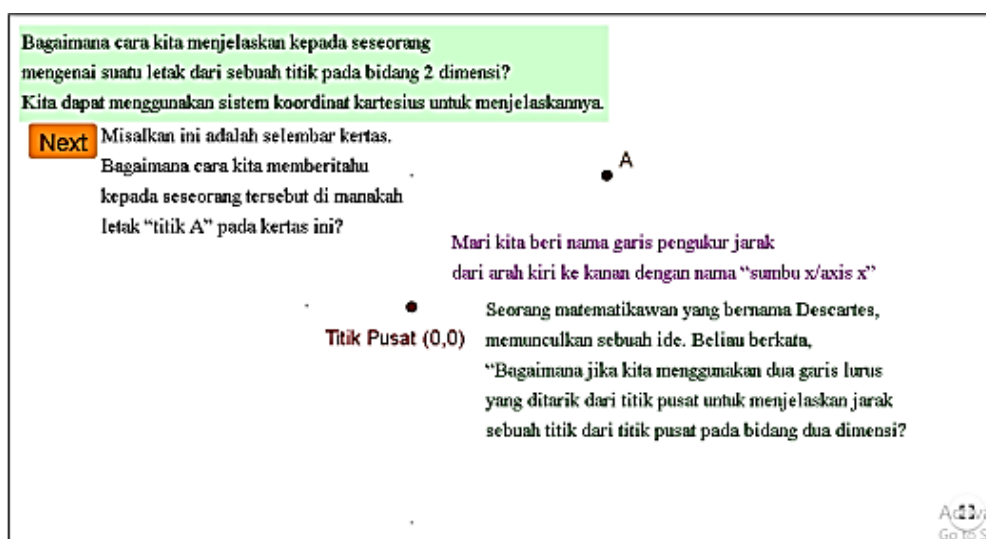
b. Perancangan/Design

Tahap selanjutnya adalah mendesain *Applet* berdasarkan KD, indikator, serta tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap ini memanfaatkan kemampuan GeoGebra yang dapat memvisualisasikan materi matematika (Putra, et al., 2021). Proses desain dilaksanakan pada aplikasi GeoGebra *Classic 5*. Desain *Applet* dibagi menjadi 3 kategori: *Applet* untuk memahami materi sistem koordinat, *Applet* untuk menentukan titik koordinat dengan tepat, *Applet* untuk menentukan bangun

datar melalui titik-titik koordinat yang dihubungkan dengan rincian:

1) Kategori Pertama: Mengetahui sistem koordinat

Applet kategori pertama, dikembangkan menjadi 2 *Applets*, diantaranya: *Applet* yang memuat konten pengenalan kepada sistem koordinat, dan *Applet* kedua bertujuan untuk mengenalkan istilah pada sistem koordinat. Dengan menggunakan konstruksi teks, titik, garis, dan tombol pada GeoGebra. Materi pembelajaran ditampilkan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan koordinat yang sedang mereka pelajari. Tampilan *Applet* pertama disajikan pada Gambar 2.



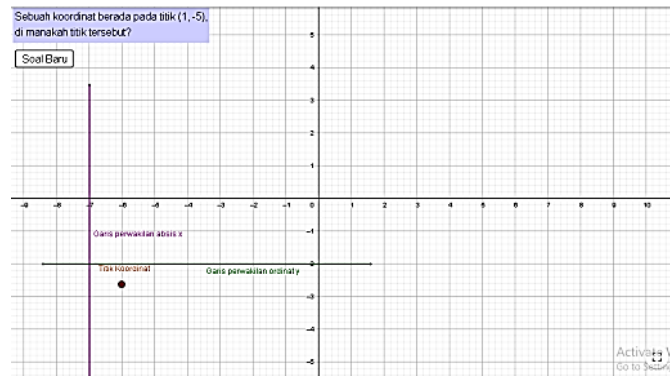
Gambar 2. Tampilan *Applet* 1

2) Kategori *Applet* kedua: Menentukan titik koordinat yang tepat

Kategori *Applet* kedua terdiri dari 3 *Applets*, diantaranya: menentukan titik koordinat dengan bantuan garis perwakilan, menentukan titik koordinat langsung dengan sebuah titik, menuliskan notasi titik koordinat. Pada *Applet* pertama, siswa diberikan soal

dengan rentang titik x dari (-5) hingga (5) dan rentang titik y dari (-5) hingga (5). Diberikan 2 garis perwakilan titik x dan y, yang mana siswa dapat menggunakannya untuk menentukan titik koordinat dari titik perpotongan garis perwakilan dapat dilihat pada Gambar 3.

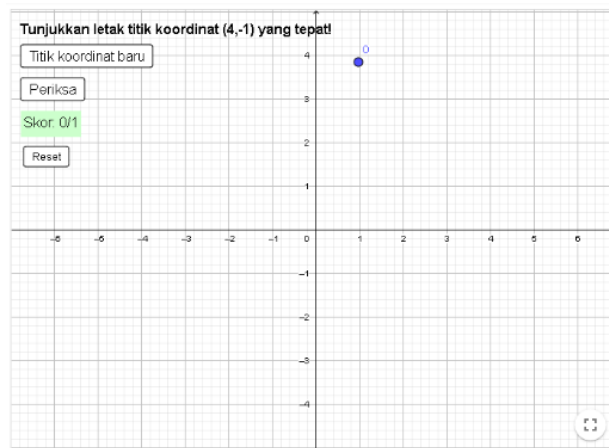
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>



Gambar 3. Tampilan *applet* dengan garis perwakilan

Setelahnya, pada *Applet* kedua siswa ditantang untuk menentukan titik koordinat secara langsung tanpa garis perwakilan dapat dilihat pada Gambar 4. *Applet* terakhir pada kategori ini

adalah *Applet* dengan pertanyaan yang mewajibkan pengguna untuk menuliskan notasi titik koordinat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Tampilan *applet* menentukan titik koordinat

≡ GeoGebra

Tuliskan koordinat titik J!

As π Type your answer here...

CHECK MY ANSWER

Titik koordinat yang terdapat pada Kuadran II, diantaranya ...

Select all that apply

A M (-3,4) dan N (-1,2)

B L (-1,-1)

C J (2,-3) dan K (1,-4)

CHECK MY ANSWER (3)

Daerah kuadran yang tidak memiliki titik koordinat pada applet di atas adalah kuadran ...

Select all that apply

A I

B II

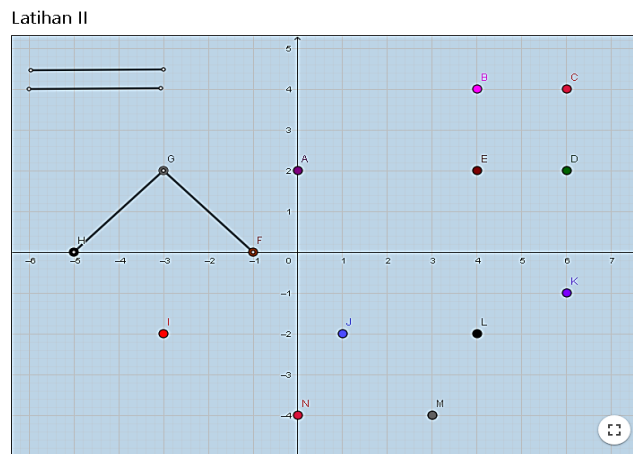
Gambar 5. Tampilan soal

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

3) Kategori *Applet* ketiga: Menghubungkan titik-titik koordinat

Kategori *Applet* ketiga dirancang dengan menggunakan 14 titik. Apabila titik-titik tertentu dihubungkan menggunakan garis yang telah disediakan, maka akan membentuk sebuah bangun datar. Garis yang disediakan dapat dipanjangkan/dipendekkan, serta dapat dirotasi sesuai

dengan kebutuhan pengguna. Pada *Applet* diberikan pertanyaan sebagai instruksi titik manakah yang akan dihubungkan. Bangun datar yang terdapat pada *Applet*: persegi, trapesium, jajar genjang, segitiga, dan belah ketupat. Tampilan *Applet* menghubungkan satu titik ke titik lainnya disajikan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan *applet* menghubungkan titik koordinat

c. Pengembangan/*Develop*

Tahap setelahnya adalah tahap *develop*. Tahap ini dilaksanakan dengan melakukan 2 uji, yaitu: uji validasi oleh 3 orang ahli yang berprofesi sebagai dosen di salah satu universitas di Riau, uji coba *one by one* yang dilakukan oleh 3 orang siswa kelas V SD Islam As-shofa, serta uji praktikalitas yang

dilakukan oleh 10 orang siswa kelas V dan 3 orang guru di lingkungan SD Islam As-shofa.

Uji validasi dilakukan sebanyak 2 kali dengan revisi. Hasil validasi pertama mendapatkan skor 77.75% (valid). Rincian hasil validasi tahap pertama disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi tahap pertama

No	Aspek Penilaian	Persentase Validitas per Aspek	Kategori Validitas
1.	Kualitas Isi	76.67%	Valid
2.	Kualitas Instruksional	82.29%	Valid
3.	Kualitas Teknis	74.31%	Valid
Rata-Rata Validitas		77.75%	Valid

Adapun rincian dari perbaikan/revisi, yaitu:

- 1) Warna teks,
- 2) Penambahan tombol periksa pada *Applet* menentukan titik koordinat

dengan 2 garis perwakilan dapat dilihat pada Gambar 7,

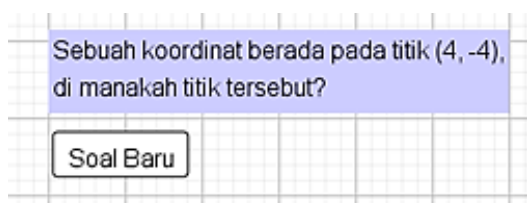
- 3) Menyediakan akses *zoom in* dan *zoom out*,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

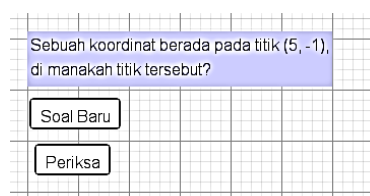
- 4) *Range* soal pada *Applet* diperkecil dari titik x dan titik y (-7 sampai 7), menjadi titik x dan titik y (-5 sampai 5),
- 5) Latihan soal ditambahkan,
- 6) Teks yang tumpang tindih disesuaikan,
- 7) Kolom jawaban pada *Applet* mencocokkan istilah sistem koordinat diperlebar,
- 8) Indikator dan tujuan pembelajaran diturunkan sesuai dengan kaidahnya,
- 9) Menambahkan glosarium sebagai penguatan *Applet* mencocokkan istilah sistem koordinat,

- 10) Merevisi warna garis pada *Applet* menentukan titik koordinat dengan dia garis perwakilan.

Setelahnya *Applet* yang telah didesain sebelumnya direvisi dengan menggunakan masukan dan saran ahli sebagai landasan untuk proses perevisian. Tampilan desain pertama dapat dilihat pada Gambar 7 (a). Gambar 7 (b) menampilkan tampilan desain yang telah direvisi berdasarkan saran dari ahli pada proses pengembangan.



Gambar 7 (a). Tampilan Awal



Gambar 7 (b). Tampilan Sesudah Direvisi

Gambar 7. Penambahan tombol pada *applet* meletakkan titik koordinat dengan bantuan garis perwakilan

Tahap validasi kedua dilakukan setelah proses revisi selesai. Dengan hasil validitas 93.65% (sangat valid).

Rincian hasil validasi kedua dirincikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validasi kedua

No	Aspek Penilaian	Persentase Validitas per Aspek	Kategori Validitas
1.	Kualitas Isi	93,33%	Sangat Valid
2.	Kualitas Instruksional	94,79%	Sangat Valid
3.	Kualitas Teknis	92,82%	Sangat Valid
Rata-Rata Validitas		93,65%	Sangat Valid

Tahap selanjutnya adalah dengan melakukan uji coba *one by one*. Terdapat revisi minor dari landasan kesulitan yang dijumpai siswa ketika uji coba. Dengan hasil rincian:

- 1) Siswa 1: Belajar materi sistem koordinat menggunakan *web* GeoGebra itu seru. Dalam mengoperasikan GeoGebra mudah. Namun, ada beberapa teks yang tertimpa. Tidak hanya itu, ada satu

Applet yang tiba-tiba *nge-zoom*. Dengan GeoGebra, belajar saya menjadi fokus.

- 2) Siswa 2: Belajar materi sistem koordinat menggunakan *web* GeoGebra itu seru. Dalam mengoperasikan GeoGebra lumayan mudah. Jika membaca petunjuk belajarnya tidak akan bingung. Tapi, ketika *scrolling web*-nya terhambat terhambat atau terjeda gitu.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

3) Siswa 3: Belajar materi sistem koordinat menggunakan *web* GeoGebra itu seru dan membuat fokus. Dalam mengoperasikan GeoGebra lumayan mudah. Namun, soal pada *web* sulit untuk dijawab.

Tahap terakhir adalah uji praktikalitas. Dari uji praktikalitas ini,

peneliti mengetahui bagaimana tingkat praktikallitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Hal ini dapat menjadi acuan agar media pembelajaran dapat diimplementasikan kedalam kegiatan pembelajaran oleh guru-guru kelas 5 SD. Hasil praktikalitas dirincikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil praktikalitas

No	Responden	Rata-Rata Persentase Praktikalitas Respon	Kategori
1.	Guru	83,33%	Sangat Praktis
2.	Siswa	83,50%	Sangat Praktis
Rata-Rata Praktikalitas		83,42%	Sangat Praktis

d. Penyebarluasan/*Disseminate*

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penyebarluasan media pembelajaran materi sistem koordinat berbasis GeoGebra untuk siswa kelas 5 agar dapat diimplementasikan kedalam kegiatan pembelajaran. Proses penyebarluasan menggunakan media *QR code* yang akan mengarahkan pengguna kepada media pembelajaran dalam format aktivitas. Pengguna dapat men-*scan QR code* pada Gambar 8.



Gambar 8. *QR Code* Sistem Koordinat berbasis GeoGebra

Pembahasan

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran sistem koordinat berbasis *GeoGebra* untuk siswa kelas 5 SD dengan 3 kategori *Applet* yaitu kategori pertama, terdapat 2 *Applet*,

diantaranya: *Applet* yang memuat konten perkenalan kepada sistem koordinat; dan *Applet* kedua bertujuan untuk mengenalkan istilah pada sistem koordinat, kategori *Applet* kedua terdiri dari 3 *Applet*, diantaranya: menentukan titik koordinat dengan bantuan garis perwakilan; menentukan titik koordinat langsung dengan sebuah titik; menuliskan notasi titik koordinat, kategori *Applet* ketiga dirancang dengan menggunakan 14 titik. *Applet GeoGebra* materi sistem koordinat telah melakukan serangkaian uji kelayakan yang meliputi uji validitas dan praktikalitas. Uji ini sangat penting dilakukan sebelum media layak digunakan di penggunaan luas (Rusdi, 2018).

Setelah melalui serangkaian revisi, media pembelajaran sistem koordinat berbasis *GeoGebra* memperoleh skor validitas sebesar 93,65% dengan kategori sangat valid. Media *Applet GeoGebra* sistem koordinat yang dikembangkan telah memenuhi kriteria yang sesuai dan sangat baik menurut para ahli sehingga dapat diteruskan ke proses uji praktikalitas dengan calon pengguna (Mamolo, 2019; Yulisra et al., 2022).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

Dari tahap uji coba praktikalitas, dapat diamati bahwa siswa mampu menggunakan *Applet GeoGebra* materi sistem koordinat dengan mengikuti petunjuk penggunaan *Applet*, maka dengan ini, media pembelajaran materi sistem koordinat berbasis *GeoGebra* dapat digunakan secara mandiri maupun berkelompok. Hal ini sejalan dengan pandangan (Dockendorff & Solar, 2018) bahwa media berbasis TPACK dapat mendukung strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Hasil uji coba praktikalitas dengan guru dan siswa memperoleh rata-rata 83,42% dengan kategori sangat praktis. Hasil ini bermakna bahwa media pembelajaran sistem koordinat berbasis *GeoGebra* sangat praktis untuk digunakan oleh siswa sekolah dasar. Media yang telah memenuhi kepraktisan yang sudah sangat baik sekali layak untuk disebarluaskan ke penggunaan (Muhson, 2010). Oleh karena itu, peneliti membagikan media menggunakan *QR code* sehingga mudah untuk didapatkan oleh pengguna.

Media pembelajaran materi sistem koordinat berbasis *GeoGebra* ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya (Azhar, 2017; Kartesius, Meningkatkan, Belajar, Pokok, & Pendahuluan, 2018; Munawarh et al., 2021; Wijaya et al., 2018; Zakaria et al., 2015). Keunggulan utama yaitu terletak pada praktikalitas media dimana media ini dapat diakses oleh siswa dimana saja karena menggunakan aplikasi *GeoGebra* yang merupakan aplikasi *open source*. Selanjutnya, melalui media ini siswa dapat memindahkan titik ataupun garis guna menentukan posisi objek ataupun membentuk objek bangun datar sehingga visualisasi yang digunakan dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa. Keunggulan

tersebut tidak dijumpai di media lainnya seperti video yang hanya satu arah (Zakaria et al., 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Media pembelajaran sistem koordinat berbasis *GeoGebra* untuk siswa kelas 5 SD telah memenuhi kriteria kelayakan yang ditunjukkan dengan hasil validitas dan praktikalitas. Oleh karena itu, media ini layak untuk digunakan di dalam pembelajaran di kelas 5 sekolah dasar.

Walaupun media *Applet GeoGebra* materi sistem koordinat ini telah layak digunakan dalam pembelajaran, namun hal lain yang ditemukan pada proses uji coba adalah terdapat perbedaan tampilan antara perangkat laptop dan tablet. Hal ini perlu dikembangkan lebih lanjut agar tampilan tetap konsisten antar perangkat. Peneliti selanjutnya juga dapat meneliti kelebihan, kekurangan, serta dampak lanjut dari pengaplikasian media pembelajaran sistem koordinat berbasis *GeoGebra* ini di kelas yang lebih luas sehingga dapat diketahui tingkat efektivitasnya dalam mendukung pembelajaran dan pengetahuan siswa termasuk kemampuan spasial mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Açıkgül, K. (2022). Mathematics teachers' opinions about a GeoGebra-supported learning kit for teaching polygons. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(9), 2482–2503.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1895339>
- Allen, D. M. (2017). Geogebra in the Classroom. In G. D. Allen & A.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

- Ross (Eds.), *Pedagogy and Content in Middle and High School Mathematics* (pp. 47–48). Rotterdam: SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6351-137-7_13
- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistik Pendidikan: Teori dan Praktik Dalam Pendidikan*. Medan: Widya Puspita.
- Arham, E. (2020). Pengembangan Permainan Halma Koordinat Kartesius (Ma Kokar) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Koordinat Kartesius Bagi Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Cerdik Cendikia*, 1(4), 251–262.
- Azhar, R. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Power Point Pada Sistem Koordinat Kartesius*. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Power Point Pada Sistem Koordinat Kartesius.
- Birgin, O., & Acar, H. (2022). The effect of computer-supported collaborative learning using GeoGebra software on 11th grade students' mathematics achievement in exponential and logarithmic functions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(4), 872–889. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1788186>
- Condori, A. P. (2020). GeoGebra as a Technological Tool in the Process of Teaching and Learning Geometry. *Communications in Computer and Information Science*, Vol. 1307, pp. 258–271. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62833-8_20
- Dockendorff, M., & Solar, H. (2018). ICT integration in mathematics initial teacher training and its impact on visualization: the case of GeoGebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(1), 66–84. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1341060>
- Fitri, A. Z., & Haryani, N. (2020). *Metodologi Penelitian Pendidikan : Kuantitatif, Kualitatif, Mixed Method, dan Research and Development* (Pertama; R. T. Kusuma & K. Sukmawati, Eds.). Malang: Madani.
- Hohenwarter, M., Jarvis, D., & Lavicza, Z. (2009). Linking Geometry, Algebra, and Mathematics Teachers: GeoGebra Software and the Establishment of the International GeoGebra Institute. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 16(2), 83–87.
- Kartesius, K., Meningkatkan, U., Belajar, A., Pokok, S., & Pendahuluan, A. (2018). *Pemanfaatan Media Paper Display Koordinat Kartesius Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pokok Bahasan Menentukan Posisi Titik Dalam Sistem Koordinat Kartesius Nurwijayanti SDN 2 Jatimulya Rangkasbitung Lebak-Banten*. 1, 49–62.
- Khaeroni, K., & Nopriyani, E. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas V Sd/Mi Pada Pokok Bahasan Sistem Koordinat. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(1), 76–93. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v5i1a7.2018>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

- Komariah, N. (2016). Pemanfaatan Blog Sebagai Media Pembelajaran Berbasis ICT. *Al-Afkar: Jurnal Keislaman & Peradaban*, 5(1), 79–105.
<https://doi.org/10.28944/afkar.v5i1.111>
- Majerek, D. (2014). Application of GeoGebra for Teaching Mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51–54.
<https://doi.org/10.12913/22998624/567>
- Mamolo, L. A. (2019). Development of digital interactive math comics (DIMaC) for senior high school students in general mathematics. *Cogent Education*, 6(1), 1–13.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1689639>
- Muhson, A. (2010). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2), 1–10.
<https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Munawarh, F., Sukmawati, A. R., & Mahardiak, A. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Sistem Koordinat Kelas VIII dengan Metode Problem based Learning. *Computing and Education Technology Journal*, 1(1), 28–43.
- Nasrulloh, I., & Ismail, A. (2018). Analisis Kebutuhan Pembelajaran Berbasis ICT. *Jurnal Petik*, 3(1), 28–32.
<https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i1.355>
- Putra, Z. H., Afrillia, Y. M., Dahnilsyah, & Tjoe, H. (2023). Prospective elementary teachers' informal mathematical proof using GeoGebra: The case of 3D shapes. *Journal on Mathematics Education*, 14(3), 449–468.
<https://doi.org/10.22342/jme.v14i3.pp449-468>
- Putra, Z. H., Hermita, N., Alim, J. A., Dahnilsyah, D., & Hidayat, R. (2021). GeoGebra integration in elementary initial teacher training: The case of 3-D shapes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(19), 21–32.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v15i19.23773>
- Putra, Z. H., Hermita, N., Pranita, A., Prasetya, A., Dayanti, R., & Harfal, Z. (2022). Pupils' first interaction with GeoGebra on learning surface area of cuboid. *Proceeding of 2022 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education*, 75–77. Lipetsk: IEEE.
<https://doi.org/10.1109/TELE55498.2022.9800948>
- Putra, Z. H., Panjaitan, I. O. D., Putri, N. A., Wulandari, T. R., Hermita, N., & Dahnilsyah. (2021). Design and implementation of GeoGebra learning activities of area and perimeter of rectangles for primary school students. *Proceeding of Universitas Riau International Conference on Science and Environment 2021*, 2049(1), 0–5. Pekanbaru: IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2049/1/012032>
- Rusdi. (2018). *Penelitian desain dan pengembangan kependidikan (Konsep, prosedur dan sintesis pengetahuan baru)*. Depok: Rajawali Pers.
- Santos-Trigo, M., Barrera-Mora, F., &

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.5445>

- Camacho-Machín, M. (2021). Teachers' Use of Technology Affordances to Contextualize and Dynamically Enrich and Extend Mathematical Problem-Solving Strategies. *Mathematics*, 9(8), 793.
<https://doi.org/10.3390/math9080793>
- Setyosari, P. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmal, D. S., & Semmal, M. i. (1974). *Intructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Minnesota: Leadership Training Institute / Special Education, University of Minnesota.
- Wardhani, I. S. (2019). Geometri dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Suatu Penelitian Meta Analisis). *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami)*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Wijaya, P. B., Candiasa, M., & Suryawan, P. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Koordinat Berbasis Lectora Inspire dengan Pendekatan Saintifik Untuk Siswa SMP. *EDUMATICA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 9–22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.2437/edumatica.v8i2.5247>
- Yasmin, N. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Metode Penemuan Terbimbing Berbasis GeoGebra pada Materi Kubus di SMA Muhammadiyah 01 Medan T/A 2019/2020*. Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Yerizon. (2021). Development of a geogebra-assisted calculus worksheet to enhance students' understanding. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(10), 456–463.
<https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.10.1550>
- Yulisra, E., Alim, J. A., Noviana, E., Hermita, N., Wijaya, T. T., Putra, Z. H., & Pareira, J. (2022). The development of students worksheet STEM based on MIKiR. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 38–47.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4412>
- Zakaria, P., Ismail, S., & Kiu, I. P. I. (2015). Pengembangan Instructional Video Berbasis Multimedia Untuk Materi Sistem Koordinat. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya*, 85–94. Surakarta: UMS. Retrieved from <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/6000>
- Zengin, Y. (2017). The effects of GeoGebra software on pre-service mathematics teachers' attitudes and views toward proof and proving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(7), 1002–1022.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1298855>