

## Pengembangan *Applet* GeoGebra pada Materi Penyajian Data Kelas V Sekolah Dasar

Salsa Srimuliana<sup>1</sup>, Intan Kartika Sari<sup>1</sup>, Munjiatun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received: April 15<sup>th</sup>, 2026

Revised: April 30<sup>th</sup> 2026

Accepted: May 05<sup>th</sup>, 2026

#### Keywords:

Data Presentation

Elementary School

GeoGebra Applet

Learning Media

Research and Development

### ABSTRACT

Fifth-grade elementary school students still experience difficulties understanding data presentation material due to its abstract nature, while interactive learning media for this material remain limited. This study aims to develop a valid and practical GeoGebra Applet for data presentation material in fifth-grade elementary school. The research employed the Research and Development method with the Four-D model (define, design, develop, disseminate), conducted at SD Negeri 182 Pekanbaru. Data were collected through observation, interviews, and validation and practicality questionnaires, then analyzed using descriptive quantitative and qualitative methods. The results showed that the GeoGebra Applet obtained a validity percentage of 91.25% from Validator I and 87.91% from Validator II, both categorized as highly valid. The practicality test results showed a student response rate of 85% and a teacher response rate of 91.82%, both categorized as highly practical. Thus, the developed GeoGebra Applet is feasible for use as an interactive learning medium for data presentation material in fifth-grade elementary school.

*This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](#) license.*



### Corresponding Author:

Salsa Srimuliana

Universitas Riau, Kota Pekanbaru, Indonesia

Email: [salsasrimulianapku@gmail.com](mailto:salsasrimulianapku@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan adalah menciptakan peluang belajar baru dan menyediakan kondisi bagi peserta didik untuk mengembangkan potensi dirinya secara optimal (Zumrotun et al., 2024). Salah satu mata pelajaran wajib yang berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah adalah Matematika. Pembelajaran matematika tidak hanya mengajarkan rumus dan angka, tetapi juga melatih kemampuan berpikir logis, analitis, kritis, dan sistematis

(Suttrisno et al., 2023), sehingga sebaiknya diterapkan dengan pendekatan yang membuat siswa aktif “melakukan” matematika agar pembelajaran lebih bermakna (Gazali, 2016).

Karakteristik pembelajaran matematika di sekolah dasar bersifat spiral, bertahap dari konkret menuju abstrak, serta bermakna dan kontekstual (Lisa, 2022). Salah satu materi yang menuntut karakteristik tersebut adalah penyajian data, yang bersifat abstrak sehingga memerlukan pembelajaran yang menyenangkan agar mudah diterima siswa (Apriani, 2023). Materi ini meliputi pengumpulan dan penyajian data dalam bentuk daftar, tabel, piktogram dan diagram batang. Beberapa media telah digunakan guru untuk mengajarkan materi ini, seperti video animasi dan website berbasis chatbot (Sumantika et al., 2023), namun pemanfaatan media pembelajaran digital di sekolah dasar masih belum optimal dan bervariasi.

Penggunaan bahan ajar digital di tingkat Sekolah Dasar kini telah digunakan oleh hampir semua tenaga pendidik. Namun pemanfaatannya masih belum sepenuhnya optimal, oleh karena itu penggunaan media pembelajaran untuk materi penyajian data masih belum bervariasi. Walaupun guru di sekolah sudah mengenal berbagai macam media pembelajaran berbasis teknologi, namun penggunaannya masih relatif sedikit dimanfaatkan oleh guru. Hal ini dikarenakan sulitnya pengoperasian beberapa media pembelajaran matematika, termasuk salah satunya GeoGebra. Padahal GeoGebra memiliki potensi besar untuk membantu siswa memahami materi matematika, khususnya pada topik penyajian data.

GeoGebra merupakan salah satu media yang berpotensi besar membantu siswa memahami materi matematika, khususnya penyajian data, karena mampu memvisualisasikan konsep abstrak melalui visualisasi dinamis dan simulasi yang melibatkan siswa secara aktif (Hakiki, 2024). Penelitian Aien et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman konsep, minat, motivasi, dan hasil belajar siswa, namun perlu didukung implementasi yang diperluas dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Namun demikian, penggunaan GeoGebra di sekolah masih relatif terbatas karena dianggap sulit dioperasikan oleh sebagian guru.

Dengan adanya peluang untuk GeoGebra dapat diterapkan pada pembelajaran matematika, peneliti berusaha untuk mengembangkan *Applet* ini menjadi sebuah media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang interaktif, sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa kelas V sekolah dasar (Susilowati et al., 2022), sehingga materi penyajian data dapat disajikan secara visual dan dinamis. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan proses pengembangan *Applet* GeoGebra pada materi penyajian data untuk siswa kelas V sekolah dasar; (2) menguji tingkat validitas *Applet* GeoGebra yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media; dan (3) menguji tingkat praktikalitas *Applet* GeoGebra berdasarkan respons guru dan siswa dalam implementasi di kelas.

## TINJAUAN PENELITIAN

### 1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran terdiri dari dua kata, yaitu “media” dan “pembelajaran”. Secara Harfiah media berarti perantara atau pengantar, sedangkan pembelajaran adalah kondisi untuk membantu seseorang melakukan status kegiatan belajar.

Menurut Winkel (2009:318), media pembelajaran diartikan sebagai suatu sarana non personal (bukan manusia) yang digunakan atau disediakan oleh pengajar, yang memegang peranan dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan instruksional. Sedangkan menurut *National Education Association* (1969) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah “sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras” (Kristanto, 2016). Jadi dapat disimpulkan bahwa Media pembelajaran adalah segala sarana

penyampai pesan pembelajaran yang mampu membangkitkan perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa guna mencapai tujuan belajar.

Terdapat berbagai jenis media berdasarkan klasifikasinya, namun secara garis besar media dapat dibedakan menjadi tiga kelompok besar, yaitu:

a. Kelompok media pembelajaran visual

Media pembelajaran visual adalah media yang menyampaikan pesan melalui indera penglihatan. Secara umum, media ini terbagi menjadi dua, yaitu media grafis (meliputi foto, gambar, sketsa, bagan, grafik, papan tulis, flanel, bulletin, poster, kartun, peta, dan globe) serta media cetak (meliputi transparansi/OHT dan modul).

b. Kelompok media pembelajaran audio

Media audio adalah media penyampai pesan berbentuk suara yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa untuk mempelajari isi materi. Contohnya program kaset suara dan radio, dengan jenis lainnya seperti radio/audio streaming, compact disk audio, flashdisk, DVD, serta audio digital (MP3, WAV).

c. Kelompok media pembelajaran visual-audio

Media audio-visual membuat penyajian materi pembelajaran lebih lengkap dan optimal. Jika dirancang dengan baik, media ini bahkan dapat menggantikan peran guru sebagai penyampai materi, sehingga guru beralih fungsi menjadi fasilitator belajar. Contohnya adalah program televisi/video pendidikan dan program slide suara.

Disini lain, penggunaan media memiliki fungsinya tersendiri. Dalam penelitian Levie dan Lentsz dalam Pagarra et al., (2022), terdapat empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu:

- a. Fungsi Atensi, fungsi inti media visual, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik agar berkonsentrasi pada isi pelajaran sesuai makna visual yang ditampilkan atau yang menyertai teks materi.
- b. Fungsi Afektif, yaitu fungsi media visual yang dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik saat belajar atau membaca teks bergambar, karena gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap mereka, misalnya terkait isu sosial atau ras.
- c. Fungsi Kognitif, yaitu fungsi media visual yang terlihat dari temuan penelitian yang menunjukkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pemahaman dan pengingatan informasi atau pesan yang terkandung di dalamnya.
- d. Fungsi Kompensatoris, yaitu fungsi media pengajaran yang terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual memberikan konteks untuk memahami teks, sekaligus membantu peserta didik yang lemah dalam membaca agar dapat mengorganisasikan dan mengingat kembali informasi dalam teks tersebut.

## 2. GeoGebra dalam Penyajian Data

GeoGebra adalah sebuah perangkat lunak matematika interaktif yang bersifat *open source* dan dapat digunakan secara gratis oleh siapa saja. GeoGebra pertama kali dikembangkan oleh ilmuwan asal Austria, Markus Hohenwarter, pada tahun 2001 sebagai proyek tesis di Universitas Florida Atlantic.

GeoGebra dirancang sebagai alat bantu yang sangat efektif untuk mengintegrasikan berbagai bidang dalam matematika, seperti geometri, aljabar, statistik, dan kalkulus, ke dalam satu platform yang mudah digunakan. Salah satu keunggulan utama GeoGebra adalah ketersediannya yang luas

di berbagai perangkat, yaitu dapat diakses melalui aplikasi desktop (Windows, macOS dan Linux), tablet (Android, iPad dan Windows) dan web (Fazar, 2022). Dengan demikian, GeoGebra memberikan fleksibilitas penggunaan baik di dalam kelas, di rumah, maupun dalam pembelajaran jarak jauh (*online learning*) (Sulistyowati et al., 2022).

Selain menjadi perangkat lunak pembelajaran matematika yang interaktif, GeoGebra juga bersifat *opensource* sehingga dapat digunakan dan digandakan secara bebas, serta penggunaanya dapat mengubah atau memperbaruinya. Dalam penggunaannya, GeoGebra membantu memberikan pembelajaran dengan pengalaman visual kepada siswa dalam memahami konsep matematika terutama yang mengalami kesulitan dalam memahami materi penyajian data yang meliputi pengumpulan, pengelompokan, dan visualisasi data dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram gambar, dan diagram lingkaran.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) menggunakan model Four-D (4D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan et al. (Thiagarajan, 2025), yang terdiri atas empat tahap: *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Johan et al., 2023). Tahap *define* meliputi analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap *design* diarahkan pada pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan desain awal *Applet* GeoGebra. Tahap *develop* meliputi penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti revisi produk, serta uji coba pengembangan (*developmental testing*) melalui uji coba *one-to-one* dan uji coba kelompok kecil. Tahap *disseminate* dilakukan melalui tes validasi, pengemasan produk dalam bentuk *QR code*, serta diseminasi kepada sekolah tempat penelitian.

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 182 Pekanbaru pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Subjek uji coba ahli terdiri atas dua orang dosen sebagai validator materi dan media, sedangkan subjek uji coba praktikalitas adalah guru dan peserta didik kelas V SD Negeri 182 Pekanbaru. Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi, wawancara, serta kritik dan saran validator, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket validasi dan angket praktikalitas. Angket validasi mencakup tiga aspek, yaitu materi (5 pernyataan), media dan tampilan (5 pernyataan), serta pemanfaatan teknologi (4 pernyataan). Data yang diperoleh dianalisis dengan rumus:

$$P = (\Sigma \text{ skor per item} \div \text{ skor maksimal}) \times 100\%$$

dengan P adalah persentase kevalidan/kepraktisan. Hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 1 berikut (Baridah, 2021).

**Tabel 1 Kategori Validitas dan Praktikalitas Media**

| Persentase            | Kategori                   | Keterangan      |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|
| $81\% < x \leq 100\%$ | Sangat Valid/Praktis       | Tidak Revisi    |
| $61\% < x \leq 80\%$  | Valid/Praktis              | Tidak Revisi    |
| $41\% < x \leq 60\%$  | Tidak Valid/Praktis        | Revisi Sebagian |
| $20\% < x \leq 40\%$  | Sangat Tidak Valid/Praktis | Revisi          |

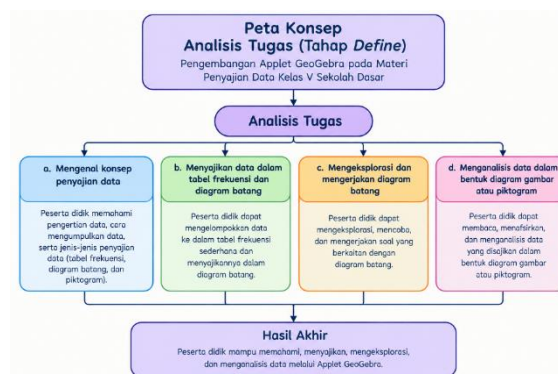
Sumber: (Baridah, 2021)

## HASIL

## 1. Tahap Define

Tahap pendefinisian dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan dasar pengembangan *Applet* GeoGebra pada materi penyajian data kelas V sekolah dasar. Tahap ini meliputi analisis awal-akhir (*front-end analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

- a. **Analisis awal-akhir** dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran matematika, khususnya materi penyajian data. Materi penyajian data kelas V mencakup pemahaman informasi dalam bentuk tabel frekuensi, pictogram, dan diagram batang serta hubungan antara data dengan bentuk penyajiannya. Hasil kajian terhadap berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran penyajian data dapat menjadi tantangan ketika peserta didik kurang memperoleh kesempatan untuk mengamati dan mengeksplorasi perubahan data beserta representasinya secara langsung. Pembelajaran yang dominan menggunakan penjelasan dan latihan soal juga dapat membatasi pengalaman peserta didik dalam memahami hubungan antara data, tabel, dan diagram. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan data secara visual dan interaktif.
- b. **Analisis peserta didik** dilakukan untuk mengetahui karakteristik sasaran pengguna media yang dikembangkan. Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 182 Pekanbaru dengan sasaran peserta didik kelas V yang berada pada rentang usia 10–11 tahun. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget, peserta didik pada rentang usia tersebut berada pada tahap operasional konkret, yaitu mulai mampu berpikir logis dengan bantuan objek atau situasi konkret. Oleh sebab itu, pembelajaran perlu didukung oleh media yang bersifat visual, konkret, dan interaktif. Karakteristik tersebut menjadi pertimbangan dalam pengembangan *Applet* GeoGebra yang menyajikan tabel, diagram batang, dan pictogram serta memungkinkan peserta didik berinteraksi secara langsung dengan representasi data.
- c. **Analisis tugas** dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan dan aktivitas yang perlu dikuasai peserta didik dalam mempelajari materi penyajian data. Berdasarkan ruang lingkup Bab 8 “Data” kelas V semester 2 pada Kurikulum Merdeka, kegiatan pembelajaran mencakup pengumpulan data sederhana, penyusunan data dalam tabel frekuensi, penyajian data dalam bentuk pictogram dan diagram batang, serta pembacaan dan analisis informasi yang disajikan. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan urutan kegiatan dan aktivitas pada *Applet* GeoGebra. Adapun urutan keterampilan kompetensi pada *applet* ini adalah:



Gambar 1 Keterampilan Kompetensi Dasar Pada *Applet* GeoGebra

- d. **Analisis konsep** dilakukan untuk menentukan konsep-konsep utama yang menjadi dasar pengembangan media. Konsep yang dikembangkan mengacu pada materi penyajian data kelas

V semester 2, khususnya Bab 8 “Data” pada Kurikulum Merdeka, yang meliputi pengumpulan data sederhana dari lingkungan sekitar, pemahaman pictogram, serta penyajian dan analisis data menggunakan diagram batang dan tabel frekuensi.

- e. **Perumusan tujuan pembelajaran** dilakukan untuk menetapkan kemampuan yang diharapkan dapat dicapai peserta didik melalui penggunaan *Applet* GeoGebra. Tujuan pembelajaran yang menjadi acuan pengembangan media meliputi kemampuan peserta didik dalam membandingkan data; mengurutkan dan menyajikan data dalam tabel frekuensi; menganalisis data dalam bentuk pictogram; menganalisis data dalam bentuk diagram batang; menganalisis data dalam tabel frekuensi; serta menganalisis data berdasarkan banyak benda dan hasil pengukuran. Hasil dari tahap pendefinisian selanjutnya menjadi dasar dalam merancang isi, aktivitas, dan tampilan *Applet* GeoGebra pada tahap perancangan.

## 2. Tahap Design

Tahap perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis pada tahap pendefinisian dengan tujuan menghasilkan rancangan awal (*draft*) *Applet* GeoGebra pada materi penyajian data kelas V sekolah dasar. Tahap ini meliputi pemilihan media, pemilihan format, dan penyusunan desain awal produk.

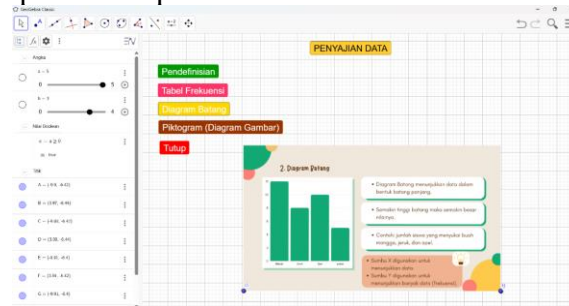
- a. Pemilihan media, dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik materi penyajian data dan kebutuhan peserta didik kelas V. Media yang dipilih adalah *Applet* GeoGebra karena mampu menyajikan data dalam bentuk visual serta mendukung aktivitas pembelajaran yang interaktif. Penggunaan *Applet* memungkinkan peserta didik mengamati dan memanipulasi representasi data secara langsung melalui fitur-fitur yang tersedia.
- b. Pemilihan format, dilakukan dengan merancang struktur dan tampilan *Applet* agar sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Format media memanfaatkan berbagai fitur GeoGebra, seperti tombol navigasi, *slider*, *input bar*, dan *conditional visibility* untuk mendukung penyajian materi dan aktivitas peserta didik. Tampilan dan navigasi dirancang sederhana agar mudah dipahami, sedangkan isi media disesuaikan dengan materi penyajian data kelas V pada Kurikulum Merdeka. Adapun tampilan *Applet* yang telah didesain pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2 Cover *Applet* GeoGebra

- c. Desain awal, dilakukan dengan menyusun rancangan antarmuka, alur penggunaan, materi, aktivitas, serta latihan yang akan dimuat dalam *Applet*. Rancangan mencakup halaman awal, capaian pembelajaran, pemahaman konsep dasar penyajian data, tabel frekuensi, diagram batang, dan pictogram. Aktivitas dalam *Applet* disusun secara bertahap agar peserta didik dapat memahami konsep melalui kegiatan mengamati, mengeksplorasi, mengerjakan latihan, dan menganalisis data. Contoh data dan soal yang digunakan disesuaikan dengan tingkat

perkembangan dan kemampuan peserta didik kelas V. Adapun bentuk applet sebagai desain awal penyajian materi dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah.



Gambar 3 Tampilan Menu Materi pada Applet GeoGebra

Rancangan awal tersebut selanjutnya direalisasikan menjadi *Applet* GeoGebra dengan memanfaatkan fitur interaktif dan dinamis yang tersedia. Beberapa bagian *Applet* yang digunakan berasal dari *web applet* GeoGebra yang kemudian disesuaikan kembali dengan kebutuhan penelitian, terutama melalui penyesuaian bahasa, konteks, data, serta aktivitas pembelajaran agar relevan dengan materi penyajian data kelas V sekolah dasar. *Applet* dirancang menggunakan GeoGebra Classic 6 dengan bantuan Canva untuk desain cover (Gambar 1). *Applet* disusun ke dalam empat aktivitas, yaitu (1) konsep dasar penyajian data, (2) tabel frekuensi, (3) diagram batang, dan (4) piktogram, masing-masing dilengkapi soal penguatan yang disusun berdasarkan Taksonomi Bloom pada level memahami, menerapkan, dan menganalisis.

### 3. Tahap Develop

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan *Applet* GeoGebra yang memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran penyajian data kelas V sekolah dasar. Tahap ini meliputi penilaian ahli, revisi produk, uji coba *one-to-one*, dan uji coba kelompok kecil.

Validasi dilakukan oleh dua orang ahli (dosen PGSD Universitas Riau). Hasil validasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi Ahli

| Aspek                        | Validator I   | Validator II  | Rata-rata     |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Materi                       | 90%           | 85%           | 87,5%         |
| Media dan tampilan           | 90%           | 85%           | 87,5%         |
| Pemanfaatan teknologi        | 93,75%        | 93,75%        | 93,75%        |
| <b>Rata-rata keseluruhan</b> | <b>91,25%</b> | <b>87,91%</b> | <b>89,58%</b> |

Sumber: Data primer diolah, 2026

Kedua validator menyatakan *Applet* berada pada kategori “sangat valid”, dengan rata-rata 91,25% dari Validator I dan 87,91% dari Validator II. Berdasarkan saran validator, dilakukan revisi berupa penambahan cover pembuka serta pembagian aktivitas *Applet* menjadi dua pertemuan pembelajaran agar alur belajar lebih sistematis.

Uji coba *one-to-one* terhadap 3 siswa menunjukkan respons positif terhadap tampilan dan kemudahan penggunaan *Applet*, meskipun ditemukan kendala berupa ukuran *font* yang kecil pada perangkat gawai dan posisi *slider* pada aktivitas piktogram yang kurang tepat. Kedua masalah

tersebut kemudian diperbaiki sebelum uji coba kelompok kecil. Hasil praktikalitas pada uji coba kelompok kecil (6 siswa) dan penilaian guru disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3 Hasil Praktikalitas Siswa dan Guru**

| Responden             | Rata-rata (%)           |
|-----------------------|-------------------------|
| Peserta didik (n = 6) | 85% (Sangat Praktis)    |
| Guru kelas V          | 91,82% (Sangat Praktis) |

*Sumber: Data primer diolah, 2026*

Hasil praktikalitas siswa berada pada rentang 77,5%–92,5% dengan rata-rata 85% (sangat praktis), sedangkan penilaian guru mencapai 91,82% (sangat praktis), dengan skor tertinggi pada aspek kebahasaan dan isi.

#### 4. Tahap Disseminate

Tahap *disseminate* merupakan tahap akhir dalam pengembangan *Applet* GeoGebra yang bertujuan untuk menyebarkan produk yang telah melalui proses validasi, revisi, dan uji coba. Setelah *Applet* dinyatakan valid dan praktis, produk disebarluaskan dalam bentuk *QR code* yang dapat dipindai untuk mengakses *Applet* GeoGebra secara langsung. *QR code* dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 *QR Code yang Dapat Di-Scan Untuk Mengakses Applet GeoGebra Materi Penyajian Data*

Penyebaran dilakukan agar *Applet* yang telah dikembangkan dapat diakses dengan lebih mudah oleh pengguna. *QR code* yang disediakan mengarahkan pengguna menuju *Applet* GeoGebra sehingga media dapat digunakan melalui perangkat yang memiliki akses internet. Dengan demikian, tahap *disseminate* menghasilkan produk akhir berupa *Applet* GeoGebra pada materi penyajian data kelas V sekolah dasar yang telah melalui tahapan pengembangan dan siap digunakan sebagai media pembelajaran.

#### PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Applet* GeoGebra pada materi penyajian data kelas V sekolah dasar berhasil dikembangkan melalui model pengembangan 4-D yang meliputi tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Produk yang dihasilkan memperoleh hasil validitas dan praktikalitas yang tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa proses pengembangan yang dilakukan secara bertahap dapat menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan dapat digunakan dalam pembelajaran penyajian data.

## 1. Tahap Define

Tahap *define* menjadi dasar dalam menentukan karakteristik produk yang dikembangkan. Hasil analisis awal-akhir menunjukkan bahwa pembelajaran penyajian data membutuhkan media yang dapat membantu peserta didik memahami konsep melalui representasi visual. Penyajian data tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghitung, tetapi juga kemampuan memahami hubungan antara data dengan bentuk penyajiannya, seperti tabel frekuensi, diagram batang, dan piktogram. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan media yang dapat membantu peserta didik melihat perubahan dan hubungan antarrepresentasi data secara lebih jelas.

Kebutuhan tersebut menjadi salah satu alasan pemilihan GeoGebra sebagai media pengembangan. GeoGebra memiliki fitur dinamis yang memungkinkan objek matematika ditampilkan dan dimanipulasi secara langsung. Dalam konteks penyajian data, karakteristik tersebut dapat dimanfaatkan untuk membantu peserta didik mengamati hubungan antara data dengan representasinya. Hal ini sejalan dengan penelitian Aprilian (2024) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra dapat mendukung pemahaman konsep matematika melalui pendekatan yang interaktif dan visual. Dengan demikian, penggunaan Applet GeoGebra dalam penelitian ini tidak hanya didasarkan pada penggunaan teknologi, tetapi disesuaikan dengan karakteristik materi yang membutuhkan visualisasi.

Hasil analisis peserta didik juga menjadi pertimbangan dalam pengembangan produk. Peserta didik kelas V SD Negeri 182 Pekanbaru berada pada rentang usia 10–11 tahun. Berdasarkan karakteristik perkembangan kognitif yang digunakan dalam penelitian, peserta didik pada usia tersebut berada pada tahap operasional konkret. Oleh karena itu, pembelajaran perlu memberikan pengalaman yang memungkinkan peserta didik mengamati objek atau representasi secara langsung. *Applet* dirancang dengan tampilan visual dan aktivitas manipulatif agar peserta didik dapat menghubungkan data dengan bentuk penyajiannya melalui pengalaman menggunakan media.

Selain itu, analisis tugas dan analisis konsep menunjukkan bahwa materi yang dikembangkan mengacu pada materi penyajian data kelas V dalam Kurikulum Merdeka. Materi mencakup konsep data, tabel frekuensi, diagram batang, dan piktogram serta kegiatan membaca, menyajikan, dan menganalisis data. Materi tersebut kemudian diterjemahkan ke dalam aktivitas *Applet* secara bertahap. Hal ini penting karena penggunaan media digital perlu tetap berorientasi pada tujuan pembelajaran, bukan hanya pada pemanfaatan fitur teknologi.

Dengan demikian, hasil tahap *define* menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap media pembelajaran interaktif memiliki keterkaitan dengan karakteristik materi dan karakteristik peserta didik. Hasil analisis tersebut kemudian menjadi dasar dalam menentukan bentuk, isi, dan aktivitas *Applet* pada tahap design.

## 2. Tahap Design

Selanjutnya tahap *design* menghasilkan rancangan awal *Applet* GeoGebra berdasarkan kebutuhan yang telah ditemukan pada tahap *define*. Perancangan dilakukan dengan memilih *Applet* GeoGebra sebagai media utama, menentukan format tampilan, serta menyusun aktivitas pembelajaran. Penggunaan GeoGebra dipertimbangkan karena media ini memungkinkan penyajian materi secara visual dan interaktif.

Aktivitas dalam *Applet* disusun secara bertahap, mulai dari pemahaman konsep dasar penyajian data hingga kegiatan mengeksplorasi dan menganalisis data. Penyusunan aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati, mencoba, dan menemukan hubungan antara data dengan representasinya. Dengan demikian, *Applet* tidak hanya

berfungsi sebagai media untuk menampilkan materi, tetapi juga memberikan ruang bagi peserta didik untuk berinteraksi dengan objek pembelajaran.

Perancangan tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran peserta didik sekolah dasar yang membutuhkan pengalaman visual dan konkret. Pada materi penyajian data, peserta didik dapat melihat bagaimana perubahan data berkaitan dengan perubahan tabel atau diagram yang ditampilkan. Fitur interaktif seperti *slider*, *input bar*, tombol navigasi, dan *conditional visibility* dimanfaatkan untuk mendukung aktivitas tersebut.

Pengembangan juga memanfaatkan Canva dalam pembuatan cover dan beberapa bagian visual. Penggunaan Canva bertujuan mendukung tampilan *Applet* agar lebih komunikatif dan menarik bagi peserta didik. Hal ini sejalan dengan Dwi et al. (2023) yang menjelaskan bahwa Canva menyediakan berbagai fitur dan template yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan media pembelajaran secara kreatif.

Dalam proses perancangan, beberapa *Applet* yang telah tersedia pada platform GeoGebra juga dijadikan sebagai dasar untuk dikembangkan kembali. *Applet* tersebut tidak digunakan secara langsung, tetapi disesuaikan dengan kebutuhan penelitian melalui penyesuaian bahasa, data, konteks, tampilan, dan aktivitas pembelajaran. Produk kemudian tetap melalui proses perancangan, validasi, revisi, dan uji coba. Dengan demikian, pengembangan dalam penelitian ini menghasilkan produk yang telah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik kelas V.

### 3. Tahap Develop

Tahap selanjutnya yaitu *develop*, tahap ini untuk mengetahui kelayakan dan keterpakaian *Applet* melalui proses validasi, revisi, dan uji coba. Validasi dilakukan oleh dua validator dengan menilai tiga aspek, yaitu materi atau konten pembelajaran, media dan tampilan, serta pemanfaatan teknologi atau fungsionalitas *Applet* GeoGebra. Hasil validasi menunjukkan bahwa Validator I memberikan persentase sebesar 91,25%, sedangkan Validator II memberikan persentase sebesar 87,91%. Kedua hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat valid.

Tingginya hasil validasi menunjukkan bahwa *Applet* telah memenuhi kelayakan dari beberapa aspek. Pada aspek materi, isi yang disajikan telah disesuaikan dengan kurikulum dan materi penyajian data kelas V serta tidak menimbulkan miskonsepsi. Pada aspek media dan tampilan, *Applet* memiliki desain visual yang menarik, sistematis, dan komunikatif. Sementara itu, pada aspek pemanfaatan teknologi, fitur-fitur interaktif GeoGebra dapat berfungsi dengan baik dan mendukung aktivitas pembelajaran.

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa kualitas media pembelajaran digital tidak hanya ditentukan oleh tampilan, tetapi juga oleh kesesuaian isi dan keberfungsian teknologi yang digunakan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurhalisa et al. (2025) yang digunakan dalam skripsi, yang menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dapat mendukung pemahaman konsep matematika melalui visualisasi dinamis, khususnya dalam memahami hubungan antarrepresentasi data seperti tabel dan diagram. Dengan demikian, hasil validasi dalam penelitian ini memperkuat bahwa *Applet* yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan untuk digunakan pada tahap uji coba.

Selain penilaian kuantitatif, masukan validator digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk. Revisi dilakukan pada beberapa bagian, antara lain tampilan awal *Applet*, pembagian materi, dan struktur aktivitas. Penambahan cover dan penataan unsur visual dilakukan agar tampilan awal lebih terstruktur. Aktivitas juga dibagi menjadi dua pertemuan agar urutan pembelajaran lebih jelas bagi pengguna.

Revisi tidak berhenti pada masukan validator. Pada tahap *one-to-one* yang melibatkan tiga peserta didik dengan kemampuan di atas rata-rata, rata-rata, dan di bawah rata-rata, ditemukan

kendala yang tidak sepenuhnya dapat diketahui melalui validasi ahli. Peserta didik memberikan respons positif terhadap tampilan dan aktivitas Applet, tetapi ditemukan kendala pada ukuran font ketika media digunakan melalui gawai. Selain itu, posisi slider pada aktivitas piktoqram kurang tepat sehingga dapat membingungkan pengguna. Perbaikan kemudian dilakukan dengan menyesuaikan penggunaan gawai pada posisi landscape dan memperbaiki pengaturan slider.

Temuan tersebut menunjukkan pentingnya uji coba langsung kepada pengguna dalam proses pengembangan media. Penilaian ahli dapat memberikan informasi mengenai kelayakan isi dan desain, sedangkan interaksi langsung dengan peserta didik memberikan informasi mengenai pengalaman penggunaan media. Oleh karena itu, revisi berdasarkan uji *one-to-one* menjadi bagian penting untuk menyempurnakan produk sebelum digunakan pada kelompok yang lebih besar.

Setelah revisi, dilakukan uji coba kelompok kecil terhadap enam peserta didik kelas V. Hasil praktikalitas peserta didik memperoleh persentase sebesar 85%, sedangkan hasil praktikalitas guru mencapai 91,82%. Kedua hasil tersebut termasuk kategori sangat praktis.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Applet* dapat digunakan dengan baik oleh pengguna dalam skala uji coba yang dilakukan. Respons tersebut berkaitan dengan kemudahan penggunaan, tampilan media, aktivitas yang interaktif, serta manfaat media dalam membantu pembelajaran. Dengan demikian, proses *develop* tidak hanya menghasilkan produk yang memenuhi aspek kelayakan secara teoritis, tetapi juga menunjukkan keterpakaian produk berdasarkan pengalaman guru dan peserta didik.

#### 4. Tahap Disseminate

Terakhir pada tahap *disseminate*, dilakukan setelah produk melalui proses validasi, revisi, dan uji coba. Penyebaran dilakukan dengan menyediakan *QR Code* yang mengarahkan pengguna menuju *Applet* GeoGebra. Penggunaan *QR Code* mempermudah pengguna mengakses media tanpa harus mengetikkan alamat tautan secara manual. Produk juga disusun dalam GeoGebra Classroom sehingga aktivitas pembelajaran dapat diakses secara lebih terstruktur.

Penyebaran melalui *QR Code* sesuai dengan karakteristik produk yang berbasis digital. Pengguna dapat mengakses Applet melalui perangkat yang tersedia selama memiliki akses internet. Dengan demikian, tahap *disseminate* menjadi tahap yang menghubungkan produk hasil pengembangan dengan pengguna yang menjadi sasaran.

Namun, hasil penelitian juga perlu dipahami berdasarkan keterbatasan penerapannya. Penggunaan *Applet* masih bergantung pada ketersediaan perangkat dan jaringan internet. Keterbatasan tersebut menyebabkan penggunaan media secara bersamaan dalam skala kelas belum dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, penelitian berfokus pada validitas dan praktikalitas sehingga belum menguji efektivitas *Applet* terhadap peningkatan hasil belajar melalui desain eksperimen.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa *Applet* GeoGebra yang dikembangkan memberikan alternatif media pembelajaran pada materi penyajian data dengan menggabungkan visualisasi, interaktivitas, dan aktivitas eksplorasi. Produk tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran guru, tetapi menjadi media pendukung yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati, memanipulasi, dan memahami hubungan antara data dengan bentuk penyajiannya. Hasil validitas sebesar 91,25% dan 87,91% serta hasil praktikalitas sebesar 85% dari peserta didik dan 91,82% dari guru menunjukkan bahwa produk memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam penelitian.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan *Applet* GeoGebra pada materi penyajian data kelas V sekolah dasar yang dikembangkan menggunakan model 4-D, meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Produk dirancang berdasarkan kebutuhan dan karakteristik peserta didik serta materi penyajian data dalam Kurikulum Merdeka. *Applet* memuat materi dan aktivitas mengenai tabel frekuensi, diagram batang, dan piktogram dengan memanfaatkan fitur interaktif GeoGebra.

Hasil validasi oleh dua validator menunjukkan bahwa *Applet* GeoGebra memperoleh persentase sebesar 91,25% dan 87,91% dengan kategori sangat valid. Hasil uji praktikalitas menunjukkan persentase sebesar 85% berdasarkan respons peserta didik dan 91,82% berdasarkan respons guru, yang keduanya berada pada kategori sangat praktis. Dengan demikian, *Applet* GeoGebra yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan sebagai media pendukung pembelajaran materi penyajian data kelas V sekolah dasar.

Penggunaan *Applet* GeoGebra memberikan alternatif media pembelajaran yang memungkinkan peserta didik berinteraksi secara langsung dengan representasi data melalui visualisasi dan fitur dinamis. Meskipun demikian, penerapan produk masih dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat dan jaringan internet. Penelitian selanjutnya dapat menguji efektivitas *Applet* terhadap hasil belajar peserta didik serta mengembangkan penerapannya pada kondisi pembelajaran dengan cakupan pengguna yang lebih luas.

## REFERENSI

- Aien, N., Laswadi, L., & Sari, M. (2025). Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Minat Belajar Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(1), 71–87. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i1.2755>
- Apriani, A. (2023). Strategi Peningkatan Pemahaman Materi Penyajian Data Melalui Game Edukasi. *Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, 19–24.
- Baridah, W. L. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Fiqih dalam Meningkatkan Ketuntasan Belajar Siswa Kelas IV MIN 4 Nganjuk (Disertasi doktoral). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Dwi, R., Badriyah, U., & Suhardita, K. (2023). Penggunaan Canva Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pendidikan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (SEWAGATI)*, 2(2), 16–20.
- Fazar, I. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Kegiatan Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Pemuda Nusantara*. <http://jurnal.stkipm-pagaralam.ac.id/>
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran Matematika yang Bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 181–190.
- Hakiki, S. M. (2024). Systematic Literature Review (SLR): Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 57–64. <https://doi.org/10.59581/konstanta-widyakarya.v2i2.3136>
- Johan, J. R., Iriani, T., & Maulana, A. (2023). Penerapan Model Four-D dalam Pengembangan Media Video Keterampilan Mengajar Kelompok Kecil dan Perorangan. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(6), 372–378. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i6.455>
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Bintang Sutabaya.

- Lisa. (2022). Inovasi Pembelajaran Matematika SD/MI dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Genderang Asa: Journal of Primary Education*, 3(1), 44–62. <https://doi.org/10.47766/ga.v3i1.489>
- Nurhalisa, S., Sirwanti, & Paronda, N. (2025). Efektivitas Penggunaan Geogebra untuk Membantu Siswa SMP Memahami Konsep Bangun Ruang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 9(1), 138–144.
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). *Media Pembelajaran (I)*. Badan Penerbit UNM.
- Sulistiyowati, F., Usman, A., & Harini, E. (2022). Media Pembelajaran Lingkaran Berbasis Geogebra Applet Untuk Penguatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Open Ended. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 313–328.
- Sumantika, A., Sirait, G., Susanti, E., Tarigan, E. P., & Oktavia, Y. (2023). Penggunaan Media Teknologi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMA Batam. *Journal Puan Indonesia*, 1, 85–94.
- Sutrisno, S., Habibullah, R., & Ulya, K. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Math Garden dalam Meningkatkan Kemampuan Numerasi pada Kelas II Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 934–943. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.3967>
- Thiagarajan, S. (2025). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook.
- Zumrotun, E., Widyastuti, E., Utama, S., Sutopo, A., & Murtiyasa, B. (2024). Peran Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan di Sekolah Dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 1003–1009. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.907>