

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ALAT PERAGA
IMPLEMENTASI GRAFIK GRAF TERARAH DALAM MENINGKATKAN
MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS V DI SD SWASTA KARTINI MEDAN**

**FAZRIL ANSHARI¹, FIQRI SUBHAN², ANDRI PRATAMA PENCAWAN³, DIMAS
WIBOWO⁴, KANAKA WIRASANA PRADITYO⁵, JHONATAN MANALU⁶,
ANUGERAH C.N SIMANJUNTAK⁷, ANDREAS TAMPUBOLON⁸, DENNY HARIS⁹**

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

Email: ansharifazril02@gmail.com, fikrisubhan50@gmail.com,
andripratamapancawan@gmail.com, dimaswibowo0904@gmail.com,
kanakawira@gmail.com, jhonatanmanalu71@gmail.com,
anugrahsimanjuntak03@gmail.com, andreastampubolon18@gmail.com,

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis alat peraga grafik graf terarah untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas V SD Swasta Kartini Medan pada materi jarak, waktu, dan kecepatan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Media pembelajaran dirancang untuk memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui pendekatan interaktif berbasis grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validasi oleh ahli media dan materi menunjukkan alat peraga ini sangat valid dengan skor rata-rata 1 pada skala Aiken's V. Uji kepraktisan menghasilkan tingkat kepraktisan sebesar 98,88%, menunjukkan bahwa media ini mudah digunakan oleh guru dan siswa. Uji efektivitas menggunakan metode N-Gain menghasilkan skor rata-rata 72,33, yang menunjukkan bahwa media ini cukup efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Media ini mampu memfasilitasi pembelajaran aktif, meningkatkan keterlibatan siswa, dan membantu mereka memahami hubungan antara jarak, waktu, dan kecepatan melalui visualisasi yang menarik. Media ini juga relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada materi lainnya

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Grafik Graf Terarah, Motivasi Belajar, Matematika, R&D.

ABSTRACT

This study aims to develop learning media based on directed graph visual aids to improve learning motivation of fifth grade students of SD Swasta Kartini Medan on the material of distance, time, and speed. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Learning media is designed to visualize abstract concepts into more concrete through an interactive graphic-based approach. The results of the study indicate that this learning media meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness. Validation by media and material experts shows that this visual aid is very valid with an average score of 1 on the Aiken's V scale. The practicality test produced a practicality level of 98.88%, indicating that this media is easy to use by teachers and students. The effectiveness test using the N-Gain method produced an average score of 72.33, indicating that this media is quite effective in improving student learning motivation. This media is able to facilitate active learning, increase student involvement, and help them understand the relationship between distance, time, and speed through interesting visualizations. This media is also relevant to be applied in mathematics learning at elementary school level and has the potential to be further developed in other materials.

PENDAHULUAN

Motivasi belajar merupakan salah satu aspek fundamental dalam proses pendidikan. Motivasi mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif, menghadapi tantangan, dan mencapai keberhasilan akademik. (Sardiman, 2019) mendefinisikan motivasi sebagai kekuatan internal yang memberikan energi, arah, dan kegigihan dalam tindakan belajar. Dalam konteks pembelajaran matematika, motivasi menjadi semakin penting karena mata pelajaran ini sering kali dianggap sulit oleh siswa. Konsekuensinya, rendahnya motivasi belajar dapat menghambat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep penting, yang pada akhirnya berdampak pada pencapaian hasil belajar yang tidak optimal (Wildaniati, 2015)

Pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar, khususnya pada materi yang bersifat abstrak, sering kali menjadi tantangan besar bagi siswa dan pendidik. Salah satu materi yang memerlukan perhatian khusus adalah konsep graf dalam matematika diskrit. Graf tidak hanya menyediakan representasi visual hubungan antar variabel, tetapi juga memungkinkan siswa untuk memahami pola dan keterkaitan yang lebih kompleks. Namun, berdasarkan temuan empiris, pembelajaran graf di tingkat dasar cenderung kurang menarik karena minimnya penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif. Pendekatan konvensional yang mengandalkan penjelasan verbal dan teks cenderung tidak cukup untuk membantu siswa menginternalisasi konsep graf secara mendalam (Hae et al., 2021; Mardiani et al., 2023). Studi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis graf mampu meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai tingkatan pendidikan (Dachi, 2018)

Untuk menjawab tantangan tersebut, media pembelajaran berbasis graf terarah menjadi solusi potensial. Media ini mampu memvisualisasikan hubungan matematis dengan cara yang sederhana, menarik, dan interaktif. Sebagai alat peraga, graf terarah memberikan representasi visual yang memungkinkan siswa melihat keterkaitan antar konsep secara langsung. Studi oleh (Dewanti et al., 2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis graf mampu meningkatkan pemahaman siswa dengan mengaitkan teori ke dalam konteks dunia nyata. Media ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, tetapi juga mendukung pembelajaran aktif yang sesuai dengan prinsip konstruktivisme.

Prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Dalam konteks pembelajaran graf, media berbasis visual seperti graf terarah memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi pola, dan menarik kesimpulan melalui aktivitas langsung. Pendekatan ini sejalan dengan perkembangan kognitif siswa sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret, di mana mereka lebih mudah memahami konsep abstrak melalui representasi visual dan manipulasi langsung. Media ini juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dan logis dalam memecahkan masalah, kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika (Riaddin, 2022; Safari & Milah, 2015)

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh menemukan bahwa media berbasis graf memiliki kemampuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa secara interaktif. Dengan menyesuaikan media pembelajaran dengan konteks pembelajaran berbasis masalah, siswa memiliki kemampuan untuk mengaitkan teori dengan keadaan dunia nyata (Arsyad et al., 2024; Riaddin, 2022). Selain itu, telah terbukti bahwa penggunaan media visual dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan hasil belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan. Sebagai contoh, media grafis mempermudah proses belajar-mengajar karena memudahkan visualisasi materi yang kompleks (Hulu et al., 2022; Mardiani et al., 2023; Safari & Milah, 2015).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis grafik yang ditargetkan khusus untuk siswa kelas 5 sekolah dasar. Media ini diharapkan dapat

memenuhi kebutuhan belajar siswa dengan memadukan unsur visual dan interaktif. Melalui pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, media pembelajaran ini melalui lima tahap pengembangan: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pendekatan sistematis ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya layak pakai, namun juga efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Dalam pengembangan media grafik berarah pada penelitian ini juga mempertimbangkan aspek psikologis dan pendidikan siswa sekolah dasar. Media ini dimaksudkan untuk memberikan pengalaman belajar yang sistematis dan terstruktur serta membantu siswa memahami konsep matematika secara bertahap. Selain itu, media ini diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan penerapan di dunia nyata, sehingga memungkinkan siswa menghubungkan pembelajarannya dengan situasi dunia nyata. Penyesuaian media pembelajaran dengan kebutuhan siswa diharapkan dapat memberikan dampak positif secara konsisten tidak hanya terhadap pemahaman konsep tetapi juga peningkatan motivasi belajar.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan media pembelajaran alat peraga implementasi graf terarah, untuk menguji apakah media pembelajaran matematika yang didasarkan pada alat peraga implementasi graf terarah berguna, dan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa di kelas V SD Swasta Kartini Medan. Dalam situasi ini, media pembelajaran yang layak harus memenuhi syarat-syarat yang valid, praktis, dan efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). R&D merupakan metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia Pendidikan (Maydiantoro, 2019). Metode penelitian dan pengembangan, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Research and Development (R&D), adalah pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menciptakan produk tertentu sekaligus menguji keefektifan dari produk tersebut (Marisa, 2021). Jenis produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah sebuah media pembelajaran matematika berbasis grafik graf terarah pada materi Jarak, Waktu, dan Kecepatan di kelas V SD. Dalam penelitian ini digunakan Model ADDIE yang terdiri dari Analisis, Desain, Develop (Pengembangan), Implementasi, dan Evaluasi. Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis grafik graf terarah ini dilaksanakan di SD Kartini Medan.

a. Analisis

Tahap analisis adalah langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran di SD Kartini. Observasi dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa siswa sering kesulitan memahami konsep hubungan antara jarak, waktu, dan kecepatan, terutama dalam membaca grafik. Analisis juga dilakukan terhadap kurikulum untuk memastikan produk pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar. Selain itu, karakteristik siswa SD, seperti kecenderungan mereka belajar secara visual dan interaktif, turut menjadi pertimbangan. Hasil dari analisis ini adalah pernyataan kebutuhan akan media pembelajaran interaktif yang mampu memvisualisasikan grafik dengan cara yang sederhana dan menarik.

b. Desain

Tahap desain berfokus pada pembuatan rancangan awal produk pembelajaran. Untuk memenuhi kebutuhan siswa SD Kartini, dirancang media berupa grafik interaktif yang menampilkan hubungan antara jarak, waktu, dan kecepatan. Grafik ini memungkinkan siswa untuk memasukkan data dan melihat bagaimana variabel tersebut saling memengaruhi. Selain itu, rancangan mencakup soal latihan berbasis grafik, panduan

penggunaan media, serta desain visual yang menarik. Tujuan utama dari tahap ini adalah memastikan media yang dikembangkan mudah dipahami dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran siswa SD.

c. Pengembangan (develop)

Proses mewujudkan desain menjadi produk nyata. Grafik interaktif dikembangkan menggunakan alat peraga manual yang mendukung visualisasi data. Setelah produk selesai, dilakukan validasi oleh ahli materi untuk memastikan keakuratan konsep matematika dan oleh ahli media untuk mengevaluasi kesesuaian desain dengan siswa SD. Masukan dari para ahli digunakan untuk menyempurnakan produk, misalnya dengan menambahkan elemen visual seperti animasi sederhana untuk membantu siswa memahami perubahan grafik. Hasil dari tahap ini adalah prototipe grafik interaktif yang siap diuji coba.

d. Implementasi

Pada tahap implementasi, grafik interaktif digunakan dalam pembelajaran nyata di SD Kartini. Peneliti memanfaatkan grafik tersebut untuk menjelaskan konsep jarak, waktu, dan kecepatan di kelas. Siswa juga diberikan kesempatan untuk bereksperimen dengan memasukkan data mereka sendiri ke dalam grafik dan menganalisis hasilnya. Pre-test dilakukan sebelum pembelajaran menggunakan grafik graf untuk mengukur pemahaman awal siswa, dan post-test dilakukan setelah pembelajaran menggunakan graf untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman mereka. Selain itu, umpan balik dari guru dan siswa dikumpulkan untuk mengetahui efektivitas dan kemudahan penggunaan media tersebut.

e. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan produk secara keseluruhan. Evaluasi formatif dilakukan selama pengembangan dan implementasi untuk memperbaiki produk secara bertahap. Evaluasi sumatif dilakukan dengan menganalisis hasil pre-test dan post-test siswa, serta masukan dari guru dan siswa mengenai kekuatan dan kelemahan grafik interaktif. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menyempurnakan media pembelajaran, dan jika terbukti efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil uji kepraktisan oleh validator saat melakukan penggunaan alat peraga pada proses pembelajaran materi jarak, waktu dan kecepatan, didapati bahwa alat peraga yang kami kembangkan tersebut dinilai sangat praktis dengan nilai persentasenya 98,88%.

Tabel 1. Uji Kepraktisan

Validator	Jumlah X	Skor Maks N	Rata Rata
Validator 1	45	45	100
Validator 2	44	45	97,77778
Rata Rata	44,5	45	98,88889

Pada hasil validasi ahli media dan ahli materi mendapatkan beberapa saran dan masukan sebagai berikut :

Tabel 2. Saran Revisi Ahli Media dan Ahli Materi

No	“Ahli Media”	“Ahli Materi”
----	--------------	---------------

Saran dan Revisi		Saran dan Revisi
1	Alat peraganya sudah bagus, tapi tampilannya masih sangat polos tidak ada ornament ornament tambahan untuk penghias alat peraga. Jadi kalau bisa alat peraganya di tambahi lagi hiasan dan warna warnanya.	Untuk materi di alat peraganya kalau bisa jangan hanya visualisasi dari kota ke kota, inikan materinya jarak, waktu dan kecepatan, jadi kalau bisa ditambahkan juga materi tangga jaraknya dan waktunya, supaya semuanya saling terhubung.
2	Alat peraganya kan ini make plastic terus make spidol di coret, kalau bisa jangan begitu karena saat ibu lihat tadi gak bisa dibersihkan, pas dihapus malah lengket tintanya jadi menyebabkan hitam dan sangat jelek jadinya.	Untuk yang segitiga JKW nya itukan keteranganya hanya seperti itu, kalau bisa jangan keterangannya diubah menjadi rumusnya saja, dikarenakan pada saat siswa maju mereka masih bingung menuliskan rumusnya, soalnya masih kelas 5 kan, jadi kalau ada disitu langsung mereka jadi lebih paham

Kuesioner dinilai pada skala Likert dari 1 sampai 4 menggunakan rumus Aikens 'V'. Hasil perhitungan kedua validator menghasilkan nilai validitas media. Hasil validasi ahli media ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

Butir	Ahli		V
	I	II	
Butir 1	4	4	1
Butir 2	4	4	1
Butir 3	4	4	1
Butir 4	4	4	1
Butir 5	4	4	1
Butir 6	4	4	1
Butir 7	4	4	1
Butir 8	4	4	1
Butir 9	4	4	1
Butir 10	4	4	1
Butir 11	4	4	1
Butir 12	4	4	1
Rata Rata	-	-	1

Hasil perhitungan pada table diatas menunjukkan rata ratanya bernilai 1, artinya alat peraga yang kami kembangkan sudah termasuk kategori yang sangat valid. Hasil validasi ahli materi ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Butir	Ahli		V
	I	II	
Butir 1	4	4	1
Butir 2	4	4	1
Butir 3	4	4	1
Butir 4	4	4	1
Butir 5	4	4	1

Butir 6	4	4	1
Butir 7	4	4	1
Butir 8	4	4	1
Butir 9	4	4	1
Butir 10	4	4	1
Butir 11	4	4	1
Butir 12	4	4	1
Rata Rata	-	-	1

Uji keefektifan dilakukan dengan cara Pre test dan Post Test, dan kemudian data di analisis menggunakan Uji N Gain pada Software SPSS

Tabel 5. Hasil Uji N Gain

Respondent	Pre Test	Post Test	N Gain Skor
S-1	80	100	1.00
S-2	80	100	1.00
S-3	80	100	1.00
S-4	60	80	0.50
S-5	20	80	0.75
S-6	20	60	0.50
S-7	20	80	0.75
S-8	60	80	0.50
S-9	60	100	1.00
S-10	60	80	0.50
S-11	0	60	0.60
S-12	60	80	0.50
S-13	60	80	0.50
S-14	80	100	1.00
S-15	20	80	0.75
Rata Rata	-	-	72,3333

Dari hasil uji N Gain Score diatas kita mendapatkan nilai rata rata 72,3333, artinya nilai tersebut berada di interval 56 – 75 di kategori cukup efektif. Dengan kata lain alat peraga yang kita kembangkan dengan pengimplementasi teori graf memiliki kategori cukup efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas V dalam pembelajaran materi jarak, waktu dan kecepatan di SD Swasta Kartini Medan.

Pembahasan

A. Analisis

Tahap pertama dalam model ADDIE adalah analisis, dimana tahap analisis akan dibagi menjadi dua taap, yaitu tahap pertama analisis kebutuhan dan tahap kedua analisis kurikulum.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan mendasar dalam pengembangan media pembelajaran matematika di SD Swasta Kartini Medan khususnya pada kelas V. Tujuan dari fase ini adalah untuk mengidentifikasi tantangan-tantangan yang biasa dihadapi pendidik ketika mengkomunikasikan isi pembelajaran kepada siswa, dan untuk mengetahui seberapa termotivasi siswa untuk belajar. Hal ini

berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti melalui wawancara tidak terstruktur dengan Ibu Farida, salah satu guru di SD Swasta Kartini Medan.

Hasil wawancara mengungkapkan bahwa guru hanya menggunakan buku cetak dan soal soal sebagai bahan ajar ketika melakukan kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan media pembelajaran yang menarik sesuai kebutuhan siswa, terutama untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu peneliti memutuskan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berdasarkan bahan ajar yang juga menerapkan teori graf. Media ini diharapkan dapat memberikan solusi dengan memperbaharui media dan sumber belajar yang ada, meningkatkan minat belajar siswa khususnya matematika, dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

2. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum mengacu pada kurikulum apa yang diterapkan di sekolah, kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) apa yang tersedia, dan materi yang akan digunakan untuk menciptakan pembelajaran tersebut pembelajaran apa yang sedang dilakukan. Media pembelajaran ini dikembangkan berdasarkan kurikulum yang sudah ada yaitu kurikulum merdeka. Silabus ini berisi materi pembelajaran jarak, waktu dan kecepatan pada semester ganjil untuk kelas V. Mengembangkan media pembelajaran yang hebat berdasarkan KI, KD, dan indikator kinerja kompetensi (IPK) dari materi jarak, waktu dan kecepatan.

B. Design

1. Merancang Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang dirancang berupa sebuah alat peraga dimana alat peraga yang dibuat disesuaikan dengan materi jarak, waktu dan kecepatan untuk kelas V, bahan yang digunakan untuk pembuatan alat peraga juga tidak membutuhkan banyak biaya. Tampilan alat peraga juga harus di desain semenarik dan sebgas mungkin agar anak anak kelas V senang melihatnya.

2. Menyusun Instrumen Penilaian Media

Pembuatan instrumen bertujuan untuk menilai produk atau media pembelajaran yang telah dikembangkan. Instrumen pada penelitian berupa angket kuesioner (Natalia et al., 2024). Kuesioner yang akan di uji validitasnya yaitu instrumen ahli media, instrumen ahli materi, dan instrumen kepraktisan oleh validator. Nantinya nilai dari hasil uji kevaliditan, keefektifan dan kepraktisan akan di uji melalui sebuah aplikasi software bernama Excell dan SPSS.

3. Menyusun Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Kinerja Pembelajaran (RPP) merupakan rencana yang menggambarkan langkah-langkah dan struktur pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar tertentu (Nirwana, 2019). Pembuatan rencana kinerja pembelajaran (RPP) sangat penting dalam sebuah pengajaran dikelas, karena dengan RPP nantinya akan membantu kita melakukan proses belajar mengajar yang terarah yang di integrasikan dengan pengaplikasian penggunaan media pembelajaran.

C. Pengembangan (*Development*)

Berdasarkan tahap design di atas maka di tahap pengembangan adalah mengembangkan alat peraga yang sudah kita design, dimana artinya di tahap pengembangan kita membuat alat peraga yang sesungguhnya sesuai desain yang sudah kita jelaskan tadi.



Gambar 1. Tampilan Alat Peraga

Dari gambar alat peraga diatas dinamai sebagai papan grafk graf, karena alat peraga ini sekaligus pengimplementasian dari teori graf lebih tepatnya grafik graf terarah. Alat peraga pada gambar di atas merupakan media pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep hubungan jarak, kecepatan, dan waktu (JKW) secara visual dan interaktif. Diagram di atas merupakan diagram yang berbentuk jaringan atau grafik yang menunjukkan hubungan antar node yang berbentuk “kota” (A, B, C, D). Node-node ini dihubungkan oleh garis-garis yang mewakili hubungan jarak, kecepatan, dan waktu antar kota. Dengan menggunakan pendekatan diagram seperti ini, siswa dapat dengan mudah memvisualisasikan bagaimana jarak dan waktu tempuh antara dua lokasi berhubungan dengan konsep kecepatan.

Di bagian bawah materi terdapat segitiga JKW yang membantu Anda memahami dan mengingat rumus dasar tentang hubungan jarak, kecepatan, dan waktu. Huruf J dalam segitiga ini berarti "jarak", K berarti "kecepatan", dan W berarti "waktu". Dengan menggunakan segitiga ini, siswa dapat menentukan rumus yang tepat berdasarkan posisi variabel yang diminati. Artinya, (jarak sama dengan kecepatan dikali waktu), (kecepatan sama dengan jarak dikali waktu), (waktu sama dengan jarak dikali kecepatan). Informasi tambahan diberikan pada sisi-sisi segitiga untuk menjelaskan setiap simbol sehingga siswa tidak kesulitan dalam memahami arti huruf.

Media ini juga sangat cocok untuk pembelajaran matematika pada tingkat menengah, khususnya yang mempelajari gerak linier dan hubungan antara jarak, kecepatan, dan waktu. Selain itu, alat ini memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antar variabel dalam situasi dunia nyata, seperti perjalanan antar kota, menjadikan pembelajaran lebih relevan dan menarik. Pendekatan visual ini memudahkan siswa dengan gaya belajar visual atau kinestetik dalam memahami konsep-konsep abstrak. Alat ini juga dapat digunakan oleh guru untuk menjelaskan materi secara lebih interaktif dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

D. Implementasi

Setelah kita mengembangkan alat peraganya, maka tahap berikutnya ada pengimplementasian alat peraga yang sudah kita kembangkan. Yaitu tahap menggunakan alat peraga kepada 15 siswa kelas V di SD Swasta Kartini Medan, tahap penggunaan media alat peraga didampingi oleh 2 validator, dimana validatornya adalah guru matematika di SD tersebut, validator berfungsi sebagai penguji apakah alat peraga ini praktis digunakan dalam pembelajaran materi jarak, waktu dan kecepatan, Dengan demikian, tahap implementasi ini tidak hanya berfungsi sebagai proses pembelajaran tetapi juga sebagai sarana untuk memperoleh data empiris mengenai kepraktisan penggunaan alat peraga sebelum diterapkan secara lebih luas.

E. Evaluasi

Evaluasi adalah tahap terakhir dalam pengembangan alat peraga ini, dimana pada tahap evaluasi berisikan evaluasi akhir atau revisi akhir dari alat peraga yang dikembangkan untuk dinilai setelah di revisi apakah alat peraga ini valid dan efektif untuk digunakan secara lebih luas nantinya.

1. Uji Validasi

Uji validasi dilakukan oleh 2 validator yang sama saat melakukan uji kepraktisan, uji validasi dilakukan 2 tahap yaitu, uji validasi oleh ahli materi dan uji validasi oleh ahli media.

Setelah menerima semua saran dan masukan, alat peraga yang kami kembangkan kami revisi. Dimana revisinya sebagai berikut:



Gambar 2. Alat Peraga Setelah Revisi

Pengembangan media pembelajaran berbasis alat peraga dilakukan sesuai dengan kesesuaian isi, kesesuaian penyajian, kesesuaian bahasa, dan kesesuaian materi. Media-media tersebut diserahkan kepada ahlinya untuk dievaluasi. Hasil verifikasi media oleh para ahli digunakan untuk mengetahui keabsahan media tersebut

2. Uji Keefektifan

Setelah melewati berbagai tahap, mulai design sampai pengembangan produk, peneliti berikutnya akan melakukan uji Keefektifan apakah alat peraga ini nantinya efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa atau sebaliknya alat peraga yang kami kembangkan ternyata tidak efektif.

KESIMPULAN

Pengembangan media pembelajaran berbasis alat peraga grafik graf terarah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan motivasi belajar siswa kelas V di SD Swasta Kartini Medan. Menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, alat peraga yang dirancang telah melalui validasi ahli, uji kepraktisan, serta uji efektivitas. Alat ini dinilai sangat valid dan praktis, dengan nilai rata-rata 98,88% dari uji kepraktisan. Hasil uji N-Gain menunjukkan efektivitas media dalam kategori cukup efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pembelajaran jarak, waktu, dan kecepatan.

Implementasi alat peraga ini membantu siswa memahami konsep abstrak melalui pendekatan visual dan interaktif, mendukung pembelajaran berbasis konstruktivisme. Selain itu, alat ini mampu menjembatani konsep abstrak dengan penerapan dunia nyata, relevan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa.

Keseluruhan penelitian ini menyimpulkan bahwa alat peraga grafik graf terarah merupakan media pembelajaran yang layak dan efektif untuk digunakan pada materi matematika tingkat sekolah dasar. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk penerapan media ini dalam pembelajaran matematika pada tingkat dasar secara lebih luas, serta pengembangan lebih untuk materi lain agar pembelajaran semakin inovatif lebih lanjut dan relevan dengan kebutuhan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M., Mujahiddin, & Syakhrani, A. W. (2024). THE EFFICIENCY OF USING VISUAL LEARNING MEDIA IN IMPROVING THE UNDERSTANDING OF SCIENCE CONCEPTS IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), 775–787.
- Dachi, S. W. (2018). Pengaruh Penggunaan Multimedia Power Point Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fkip Umsu. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 4(1), 101–105. <https://doi.org/10.30743/mes.v4i1.877>
- Dewanti, S. S., Kartowagiran, B., Jailani, J., & Retnawati, H. (2020). Lecturers' Experience in Assessing 21st-Century Mathematics Competency in Indonesia. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(4), 500–515. <https://doi.org/10.33225/pec/20.78.500>
- Hae, Y., Tantu, Y. R. P., & Widiastuti. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Visual dalam Membangun Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1177–1184. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.522>
- Hulu, D. M., Pasaribu, K., Simamora, E., Waruwu, S. Y., & Bety, C. F. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Visual Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 2580–2586.
- Mardiani, D., Maulani, D. A., & ... (2023). Efektifitas Perkuliahan Teori Graf Menggunakan Media Pembelajaran Multi-Platform. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 35–41.
- Marisa, M. (2021). Inovasi Kurikulum “Merdeka Belajar” di Era Society 5.0. *Santhet: (Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora)*, 5(1), 72. <https://doi.org/10.36526/js.v3i2.e-ISSN>
- Maydiantoro, A. (2019). *Gambar 1. Model Penelitian Pengembangan (Borg & Gall, 1983). 10.*
- Natalia, N., Wahid, S., & Muchyidin, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Menggunakan Aplikasi Educandy untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 38–48. <https://doi.org/10.24176/anargya.v7i1.12742>
- Nirwana. (2019). *UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN GURU DALAM MEMPERSIAPKAN RPP DI TK AL MUSTAFA KOTA JAMBI. 1(12), 73–88.*
- Riaddin, D. (2022). The Effect of Learning Videos on Students' Mathematical Abilities: A Meta-Analysis Study. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 11(2), 223–235. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24235/eduma.v11i2.11463>
- Safari, Y., & Milah, A. R. (2015). Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika dengan Media Gambar. *Karimah Tauhid*, 3(8), 9126–9131.
- Sardiman, A. M. (2019). *Interaksi & Motivasi Belajar-Mengajar* (1st ed.). PT RajaGrafindo Persada.
- Wildaniati, Y. (2015). PEMBELAJARAN MATEMATIKA OPERASI HITUNG BILANGAN BULAT DENGAN ALAT PERAGA YUNITA. *Elementary*, 1(1), 33–40.