
**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF BERBASIS PENDIDIKAN
MATEMATIKA REALISTIK MATERI KOORDINAT KARTESIUS**

Nanda Nasiya Siregar¹, Ahmad Nizar Rangkuti², Anita Adinda³

^{1,2,3}UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan

Email: nandanasiyasir@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) Mengetahui validitas bahan ajar interaktif berbasis pendidikan matematika realistik pada materi koordinat kartesius, (2) Mengetahui kepraktisan bahan ajar interaktif berbasis pendidikan matematika realistik pada materi sistem koordinat, (3) Mengetahui efektivitas bahan ajar interaktif berbasis pendidikan matematika realistik pada materi koordinat kartesius. Jenis penelitian ini adalah Research and Development yang mengacu pada model ADDIE. Subjek penelitian ini adalah 28 siswa kelas VIII di SMP IT Darul Hasan Padangsidimpuan, dan perangkat penelitian meliputi lembar validasi materi dan media bahan ajar interaktif, serta angket respon dari pendidik dan siswa. Dilihat dari hasil kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa : (1) Bahan ajar interaktif yang dikembangkan pada koordinat kartesius berbasis pendidikan matematika realistik telah sesuai dan memenuhi kriteria validitas berdasarkan evaluasi verifikator, dengan kategori sangat layak dengan nilai validitas materi sebesar 4,61 dan nilai validitas media sebesar 4,69 dengan kategori sangat layak. (2) Bahan ajar interaktif berbasis pendidikan matematika realistik pada koordinat kartesius memenuhi standar kepraktisan dengan cara sebagai berikut: (a) hasil survei angket guru pada bahan ajar interaktif menunjukkan kategori sangat praktis dengan nilai kepraktisan sebesar 4,61. (b) hasil survei angket respon siswa pada bahan ajar interaktif menunjukkan kategori praktis dengan nilai kepraktisan sebesar 3,91. (3) Bahan ajar interaktif berbasis pendidikan matematika realistik pada koordinat kartesius memenuhi standar keefektivan dengan cara sebagai berikut: (a) Hasil rekapitulasi nilai presentase pada uji coba kelompok kecil menggunakan pretes dan posttest dan dihitung menggunakan rumus N-Gain sebesar 72,26% dengan kriteria Efektif. (b) Hasil rekapitulasi nilai presentase pada uji coba skala besar menggunakan pretes dan posttest dan dihitung menggunakan rumus N-Gain oleh 28 peserta didik sebesar 81.20% dengan kriteria efektif.

Kata Kunci: Bahan Ajar Interaktif, Validitas, Praktikalitas, Efektivitas, Pendidikan Matematika Realistik.

Abstract: *The purpose of this study is to: (1) Determine the validity of interactive teaching materials based on realistic mathematics education on the Cartesian coordinate material, (2) Determine the practicality of interactive teaching materials based on realistic mathematics education on the coordinate system material, (3) Determine the effectiveness of interactive teaching materials based on realistic mathematics education on the Cartesian coordinate material. This type of research is Research and Development which refers to the ADDIE model.*

The subjects of this study were 28 students of class VIII at SMP IT Darul Hasan Padangsidempuan, and the research tools included validation sheets for interactive teaching materials and media, as well as response questionnaires from educators and students. Judging from the results of the study that has been carried out, it shows that: (1) Interactive teaching materials developed on Cartesian coordinates based on realistic mathematics education are appropriate and meet the validity criteria based on the verifier's evaluation, with a very feasible category with a material validity value of 4.61 and a media validity value of 4.69 with a very feasible category. (2) Interactive teaching materials based on realistic mathematics education on Cartesian coordinates meet the practicality standards in the following ways: (a) The results of the teacher questionnaire survey on interactive teaching materials show a very practical category with a practicality value of 4.61. (b) The results of the student response questionnaire survey on interactive teaching materials show a practical category with a practicality value of 3.91. (3) Interactive teaching materials based on realistic mathematics education in Cartesian coordinates meet the effectiveness standards in the following ways: (a) The results of the recapitulation of percentage values in small group trials using pretests and posttests and calculated using the N-Gain formula are 72.26% with the Effective criteria. (b) The results of the recapitulation of percentage values in large-scale trials using pretests and posttests and calculated using the N-Gain formula by 28 students are 81.20% with the Effective criteria.

Keywords: *Interactive Teaching Materials, Validity, Practicality, Effectiveness, Realistic Mathematics Education.*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran sentral dalam membentuk Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas untuk menghadapi tantangan global. Dalam mencapai tujuan pendidikan nasional, sekolah sebagai lembaga pendidikan formal dituntut untuk menyelenggarakan pembelajaran yang efektif dan relevan. Di dalam proses tersebut, guru dituntut mampu memilih strategi dan bahan ajar yang tepat agar pembelajaran berlangsung bermakna. Namun dalam kenyataan, kualitas pembelajaran di Indonesia masih dipengaruhi oleh penggunaan bahan ajar yang kurang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik.

Pada pembelajaran matematika, khususnya materi koordinat Kartesius, permasalahan ini tampak jelas. Materi koordinat Kartesius bersifat abstrak dan sangat membutuhkan visualisasi serta aktivitas eksploratif untuk memudahkan siswa memahami konsep. Akan tetapi, bahan ajar cetak yang digunakan di sekolah-sekolah umumnya hanya berisi ringkasan materi, contoh soal, dan latihan, tanpa memberikan kesempatan interaksi, eksplorasi, maupun visualisasi

dinamis. Hasil wawancara dengan guru SMP IT Darul Hasan Padangsidimpuan mengungkapkan bahwa siswa kesulitan memahami konsep posisi titik, perpindahan, dan hubungan sumbu jika hanya melihat gambar statis di buku. Hal ini diperkuat oleh respon siswa yang menyatakan bahwa bahan ajar yang ada kurang menarik, sulit dipahami, tidak kontekstual, dan tidak membantu mereka memahami konsep abstrak.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya inovasi dalam penyediaan bahan ajar, terutama bahan ajar interaktif. Bahan ajar interaktif merupakan perangkat pembelajaran yang menggabungkan teks, gambar, audio, video, animasi, dan simulasi secara terpadu serta memungkinkan terjadinya interaksi dua arah antara pengguna dan media. Bentuk interaktif ini membuat siswa tidak hanya membaca atau melihat, tetapi juga mengklik, menggerakkan objek, mengamati perubahan, dan mengeksplorasi konsep secara mandiri. Dengan demikian, bahan ajar interaktif tidak hanya menarik, tetapi juga mampu memvisualisasikan konsep abstrak, meningkatkan motivasi belajar, menghemat waktu, dan memfasilitasi pembelajaran mandiri.

Agar bahan ajar interaktif benar-benar bermakna dan tidak sekadar menjadi media visual modern, pengembangannya perlu berbasis pendekatan pembelajaran yang tepat. Salah satu pendekatan yang paling relevan untuk pembelajaran matematika adalah Pendidikan Matematika Realistik (PMR). PMR menekankan pada penggunaan konteks dunia nyata sebagai titik awal pembelajaran, sehingga siswa dapat mengonstruksi konsep matematika melalui pengalaman konkret. Dalam PMR, siswa aktif membangun pemahaman melalui situasi yang dekat dengan kehidupan, sementara guru berperan sebagai fasilitator. Pendekatan ini sangat selaras dengan karakter bahan ajar interaktif karena keduanya sama-sama mendorong eksplorasi, visualisasi, dan keterlibatan aktif siswa.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bahan ajar interaktif berbasis PMR mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, serta sikap positif terhadap matematika. Pada materi koordinat Kartesius, penggunaan PMR terbukti membantu siswa memahami konsep posisi, jarak, dan perpindahan melalui konteks nyata dan visualisasi yang dinamis. Dengan bahan ajar interaktif berbasis PMR, siswa dapat melihat pergerakan titik, memanipulasi grafik, hingga mengamati hubungan antar sumbu secara lebih konkret dan bermakna.

Berdasarkan permasalahan penggunaan bahan ajar cetak yang belum optimal, kebutuhan pembelajaran yang menarik dan interaktif, serta keunggulan pendekatan PMR dalam

memfasilitasi pemahaman konsep abstrak, maka sangat diperlukan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis Pendidikan Matematika Realistik pada materi koordinat Kartesius. Pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperkuat pemahaman konsep, mendorong kemandirian belajar siswa, serta menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik, kontekstual, dan bermakna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP IT Darul Hasan Padangsidimpuan yang beralamat di Jalan Sutan Soripada Mulia No. 31C, Kelurahan Sadabuan, pada semester genap tahun pelajaran 2024–2025. Lokasi dan waktu tersebut dipilih untuk menyesuaikan ketersediaan peserta didik dan jadwal pembelajaran sehingga uji coba bahan ajar interaktif dapat dilakukan dalam konteks pembelajaran nyata. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII di SMP IT Darul Hasan Padangsidimpuan, sedangkan objek penelitian adalah bahan ajar digital interaktif berbasis Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk materi koordinat Kartesius.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (Research & Development/R&D) dengan orientasi menghasilkan dan memvalidasi sebuah produk pembelajaran, yaitu bahan ajar interaktif berbasis PMR. Model pengembangan yang diadopsi adalah ADDIE (Analysis – Design – Development – Implementation – Evaluation). Pada tahap *Analysis* dilakukan identifikasi masalah pembelajaran, kebutuhan siswa, analisis kurikulum dan capaian pembelajaran untuk menentukan ruang lingkup konten. Tahap *Design* meliputi perancangan struktur konten, sintaks PMR yang akan diintegrasikan, storyboard, skenario interaksi, dan desain tampilan (layout, navigasi, elemen multimedia). Pada tahap *Development* dilakukan realisasi desain menjadi produk fungsional (pengetikan materi, pembuatan animasi/video, penentuan audio, pembuatan navigasi), disusul uji validitas oleh ahli materi dan media serta revisi. Tahap *Implementation* adalah uji coba produk pada pengguna sasaran (guru dan siswa) untuk menilai kepraktisan dan mengumpulkan data awal pemakaian; apabila perlu, produk direvisi kembali. Tahap *Evaluation* meliputi evaluasi formatif selama siklus pengembangan dan evaluasi sumatif untuk menilai validitas, praktikalitas, dan efektivitas produk.

Desain penelitian mengikuti alur ADDIE secara sistematis: keluaran setiap tahap menjadi masukan bagi tahap berikutnya sehingga produk dikembangkan secara bertahap dan terintegrasi. Untuk mengukur kualitas produk dan respons pengguna, digunakan instrumen

terdiri atas: (1) lembar validasi materi (28 butir) yang menilai kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi koordinat Kartesius, kebermanfaatan gambar/animasi/video, serta aspek kebahasaan dan penyajian; (2) lembar validasi media (39 butir) untuk menilai kelengkapan, konten multimedia, antarmuka (interface), interaktivitas, dan aspek teknologi; (3) angket respon guru (17 butir) yang menilai kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat bagi peran guru; (4) angket respon siswa (20 butir) yang menilai kemudahan akses, kemenarikan, relevansi kontekstual, serta kemampuan bahan ajar mendukung pembelajaran mandiri; dan (5) tes peserta didik (pre-test dan post-test) untuk mengukur perubahan prestasi belajar sebagai indikator efektivitas.

Teknik pengumpulan data meliputi: pemberian lembar validasi kepada validator (tiga ahli pendidikan matematika untuk aspek materi; tiga ahli ilmu komputer untuk aspek media), pemberian angket praktikalitas kepada satu guru matematika dan 28 siswa kelas VIII sebagai praktisi, serta pelaksanaan pre-test dan post-test kepada 28 siswa untuk mengukur gain pembelajaran. Uji validitas soal dilakukan terlebih dahulu oleh guru matematika sebelum tes digunakan. Selain instrumen kuantitatif, data kualitatif dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan catatan pengamatan selama uji coba untuk memperoleh masukan perbaikan produk.

Prosedur penelitian mengacu pada langkah-langkah ADDIE secara rinci. Pada tahap *Analysis* dilakukan analisis kebutuhan (identifikasi kesulitan siswa terhadap materi koordinat Kartesius), analisis kurikulum (penyesuaian KI/KD dan indikator), serta analisis karakteristik siswa (kemampuan awal, gaya belajar). Pada tahap *Design* disusun kerangka konten berbasis PMR (situasi realistik, model informal ke formal), storyboard, flowchart navigasi, dan instrumen penelitian. Tahap *Development* meliputi pembuatan konten teks, animasi, video, audio, serta pemrograman tombol navigasi; dilanjutkan uji validitas oleh para ahli dan uji coba terbatas kepada 10 siswa untuk memperoleh masukan awal. Tahap *Implementation* melaksanakan uji coba yang lebih luas (praktikalitas) kepada guru dan 28 siswa; bila hasil praktikalitas belum memadai, dilakukan revisi. Pada tahap *Evaluation* dilakukan evaluasi formatif dan analisis hasil validasi, praktikalitas, serta efektivitas menggunakan data pre-test/post-test.

Analisis data dibagi menjadi kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif (wawancara, observasi, saran ahli/praktisi) dianalisis secara deskriptif untuk memperkaya interpretasi dan

memperbaiki produk. Data kuantitatif berasal dari skor lembar validasi dan angket respon.

Analisis Validitas

Penilaian kevalidan bahan ajar interaktif dan instrumen penelitian lainnya merujuk pada Widoyoko (Adriansyah, 2018), dimana analisis data dilakukan dengan ketentuan :

- (1) Memperoleh data kuantitatif dari hasil instrumen yang diisi oleh ahli dengan mengubah data skor pada instrumen ke dalam bentuk data kualitatif dengan pedoman pada tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Interval Empat

No	Rubrik	Skala Interval
1.	Sangat Baik	5
2.	Baik	4
3.	Cukup	3
4.	Kurang	2
5.	Sangat Kurang	1

- (2) Menghitung skor rata-rata dari total pengisian instrumen dengan menggunakan rumus :

$$V = \frac{\sum v}{N}$$

Keterangan

V= Skor rata-rata kevalidan

$\sum v$ = Jumlah skor

N = Jumlah penilai

- (3) Menghitung skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas

Rentang Skor	Kategori
$x > 4,2$	Sangat Layak (SL)
$3,4 < x \leq 4,2$	Layak (L)
$2,6 < x \leq 3,4$	Cukup
$1,8 < x \leq 2,6$	Kurang Layak (KL)
$x \leq 1,8$	Tidak Layak (TL)

Bahan ajar interaktif berbasis RME yang dikembangkan pada penelitian ini dianggap valid jika mempunyai nilai validitas $x > 3,4$ (dalam kategori layak atau sangat

layak). Jika pada penelitian nilai validitas $x \leq 3,4$, maka bahan ajar akan direvisi dan dilakukan uji validitas kembali oleh peneliti.

Analisis Praktilitas

Penilaian kepraktisan bahan ajar interaktif diperoleh dari skor angket respon siswa dan guru, dimana analisis data dilakukan dengan ketentuan :

- (1) Memperoleh data kuantitatif dari hasil instrumen yang diisi oleh praktisi dengan mengubah data skor pada instrumen ke dalam bentuk data kualitatif dengan pedoman pada Tabel 3.

Tabel 3. Rubrik Penskoran Angket Respon

No	Rubrik	Skala Pertanyaan	
		Positif	Negatif
1.	Sangat Baik	5	1
2.	Baik	4	2
3.	Cukup	3	3
4.	Kurang	2	4
5.	Sangat Kurang	1	5

- (2) Menghitung skor rata-rata dari total pengisian instrumen dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum_i^n \rho_i}{n}$$

Keterangan :

n = Banyaknya guru/siswa

$\sum_i^n \rho_i$ = Skor rata-rata kepraktisan

P = Data Kepraktisan

- (3) Menghitung skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Praktikalitas

Rentang Skor	Kategori
$P > 4,2$	Sangat Praktis
$3,4 < P \leq 4,2$	Praktis
$2,6 < P \leq 3,4$	Cukup
$1,8 < P \leq 2,6$	Kurang Praktis
$P \leq 1,8$	Tidak Praktis

Bahan ajar interaktif berbasis pendidikan matematika realistik yang dikembangkan pada penelitian ini dianggap praktis jika mempunyai nilai praktikalitas $P > 3,4$ (praktis atau sangat praktis). Jika pada penelitian nilai praktikalitas $P \leq 3,4$, maka bahan akan direvisi dan dilakukan uji praktikalitas kembali oleh peneliti

Analisis Efektifitas

Efektivitas bahan ajar dianalisis berdasarkan data dari hasil pretest dan posttest yang dilakukan sebelum dan sesudah bahan ajar diberikan kepada peserta didik. Sebelum dilakukannya Tes pada peserta didik terlebih dahulu soal di tes validitas. Untuk mengetahui efektifitas bahan ajar, hasil pretest dan posttest dihitung skor Gain (uji N-gain), Rumus yang digunakan yaitu:

$$N\ Gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ ideal - Skor\ pretest}$$

Ket. Skor ideal merupakan nilai maksimum (tertinggi) yang bisa didapatkan. Pengelompokan nilai yang didapatkan dari N-gain score ditentukan berdasarkan nilai N-gain dalam bentuk persentase sebagai berikut:

Tabel 3.11. Kriteria Efektivitas

Rentang Skor	Kategori
<40,00	Tidak Efektif
40,00 – 55,99	Kurang Efektif
56,00 – 75,00	Cukup Efektif
> 75,00	Efektif

Peningkatan hasil belajar, kemandirian belajar dan keefektifitasan pembelajaran menggunakan bahan ajar e-modul diukur dengan hasil kuesioner yang diberikan kepada siswa. Bahan ajar e-modul dapat dikatakan layak apabila presentase respon siswa mencapai minimal 56%.

Keseluruhan prosedur penelitian diarahkan untuk menghasilkan bahan ajar interaktif berbasis PMR yang valid (menyangkut aspek materi, media, dan kebahasaan), praktis (mudah digunakan dan efisien waktu), dan efektif (meningkatkan pemahaman dan kemandirian belajar siswa). Jika pada tahap validasi atau praktikalitas produk belum memenuhi ambang batas yang ditentukan, dilakukan revisi berulang sampai indikator kelayakan tercapai, kemudian produk

siap diimplementasikan lebih luas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk bahan ajar interaktif berbasis Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pada materi sistem koordinat telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif berdasarkan proses pengembangan dan serangkaian uji kualitas. Pada aspek validitas, penilaian dilakukan terhadap dua komponen, yaitu validitas materi dan validitas media. Validitas materi dinilai menggunakan standar BNSP yang mencakup komponen isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh komponen memperoleh kategori *sangat layak*, dengan skor kumulatif 4,61. Ini membuktikan bahwa materi pada bahan ajar sudah sesuai tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, serta prinsip PMR, dan disajikan secara sistematis, komunikatif, serta didukung tampilan visual yang jelas. Dengan demikian, isi bahan ajar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan meminimalkan miskonsepsi bagi siswa. Validitas media berbasis indikator Bozkurt & Bozkaya (2015) juga menunjukkan kategori *sangat layak*, dengan skor kumulatif 4,63. Seluruh aspek—komponen, konten, interface, interaktivitas, dan teknologi—telah memenuhi standar bahan ajar digital yang baik, baik dari sisi kelengkapan, desain tampilan, navigasi, maupun kualitas multimedia. Ini menegaskan bahwa bahan ajar interaktif telah memenuhi syarat sebagai multimedia pembelajaran yang berfungsi optimal dalam mendukung proses belajar siswa.

Pada aspek praktikalitas, bahan ajar diuji kepada guru dan siswa untuk menilai kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, serta kebermanfaatannya dalam pembelajaran. Uji praktikalitas guru memperoleh nilai rata-rata 4,63 dengan kategori *sangat praktis*, menunjukkan bahwa bahan ajar mudah digunakan, menghemat waktu mengajar, serta membantu guru berperan sebagai fasilitator. Petunjuk penggunaan yang jelas, tampilan terstruktur, serta alur pembelajaran berbasis PMR membuat guru dapat mengelola kelas lebih efisien dan fokus pada pendampingan siswa. Uji praktikalitas siswa memperoleh nilai rata-rata 3,91 dengan kategori *praktis*. Siswa menilai bahwa bahan ajar mudah dipahami, dapat digunakan secara fleksibel kapan saja, dan sangat membantu dalam memahami konsep sistem koordinat melalui pengalaman belajar kontekstual dan interaktif. Multimedia dalam bahan ajar juga mendorong siswa belajar secara mandiri dan meningkatkan motivasi mereka. Pada kedua kelompok pengguna, bahan ajar terbukti memenuhi kriteria kepraktisan menurut Sukardi dan

Nieveen, yaitu mudah digunakan, bermanfaat, dan dapat berfungsi optimal dalam kondisi pembelajaran normal.

Aspek efektivitas diukur menggunakan uji N-gain terhadap hasil pretest dan posttest. Hasil menunjukkan nilai N-gain sebesar 81,20%, berada dalam kategori *efektif*, yang berarti bahan ajar mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Peningkatan ini diperkuat dengan hasil evaluasi akhir, di mana seluruh siswa mencapai nilai di atas KKM, dengan rata-rata kelas 87,85. Persentase ketuntasan klasikal mencapai lebih dari 85%, menandakan bahwa tujuan pembelajaran telah tercapai dengan baik. Respon positif siswa juga menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan PMR dan integrasi media interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep koordinat kartesius secara lebih mendalam melalui proses eksplorasi, representasi, dan penemuan mandiri.

Secara keseluruhan, bahan ajar interaktif berbasis PMR yang dikembangkan tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa. Produk ini layak digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi sistem koordinat, karena memenuhi seluruh indikator kualitas bahan ajar digital berbasis pendekatan realistik.

KESIMPULAN

Bahan ajar interaktif berbasis PMR pada materi koordinat kartesius yang dikembangkan terbukti memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Berdasarkan hasil validasi, aspek materi memperoleh skor rata-rata 4,61 dan aspek media memperoleh skor rata-rata 4,69, keduanya berada pada kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa isi, tampilan, dan penyajian bahan ajar telah sesuai dengan standar dan layak digunakan dalam pembelajaran. Dari segi praktikalitas, hasil angket respon guru memberikan nilai rata-rata 4,63 dengan kategori sangat praktis, sedangkan respon peserta didik memperoleh rata-rata 3,91 yang termasuk kategori praktis. Temuan ini mengindikasikan bahwa bahan ajar mudah digunakan, membantu proses pembelajaran, dan diterima dengan baik oleh pengguna. Selain itu, bahan ajar interaktif berbasis PMR juga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Pada uji coba kelompok kecil, perhitungan N-Gain menunjukkan nilai sebesar 72,26% dengan kategori efektif, sedangkan pada uji coba skala besar dengan 28 peserta didik diperoleh N-Gain sebesar 81,20% yang juga termasuk dalam kategori efektif. Dengan demikian, penggunaan bahan ajar interaktif berbasis PMR mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pemahaman

konsep koordinat kartesius secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya., P., Testianan, G., dan Wardani, A.K. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Komputer Pada Materi Fungsi Kuadrat untuk Siswa Kelas XI SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 8(1),26-31.
- Ahmad Nizar Rangkuti. (2019). *Pendidikan Matematika Realistik Pendekatan Alternatif dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung : Citapustaka Media.
- Ahmad Nizar Rangkuti. (2022). *Modul Metode Penelitian*. Medan : Perdana Publishing.
- Andromeda, Ellizar, Iryani, dkk. 2018. Validitas dan Praktikalitas Modul Laju Reaksi Terintegrasi Eksperimen dan Keterampilan Proses Sains untuk Pembelajaran Kimia di SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2(2).
- Bozkurt, Aras., dan Mujgan Bozkaya. (2015). Evaluation Criteria for Interactive E- Books for Open and Distance Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(5), 58-82.
- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Education Journal*, 3(1). 35-43.
- Darsono, E. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar*. Program Pascasarjana UMP Duli, Nikolaus. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Deepublise.
- Hamalik, Oemar. (2019). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta. : Bumi Aksara
- Maulana, A. (2022). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa. *Jurnal Kualita Pendidikan*,3(3). 133- 139
- Mariska, Jayanti. (2021). Teori Piaget dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 6(1) : 31-42.
- Nanda Nasiya (2022). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi Sistem Koordinat Di Kelas VIII SMP IT Darul Hasan Padangsidimpuan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(11).
- Ningsih, S.. (2014). Realistic Mathematics Education : Model Alternatif Pembelajaran Matematika Sekolah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2).
- Nurhairunnisah dan Sujarwo. (2018). Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*,

- 5(2), 192-203.
- Nurliyah, Bornok, dan Mukhtar. (2019) Developing Learning Media Assisted-flash Macromedia Software by Applying Discovery Model to Improve Students' Concept and Self Regulated Learning on Senior High School. *American Journal of Educational Research*, 7(2), 161-165.
- Nurmita, Fina. (2017). Pengembangan Buku Ajar Siswa dan Buku Guru Berbasis Matematika Realistik untuk Meningkatkan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Matematika Siswa Kelas VII SMP Al Karim Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86 – 98.
- Nurul Astuty Yensy.(2020). Efektifitas Pembelajaran Statistika Matematika Melalui Media Whatsapp Group Ditinjau Dari Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Reflesia*, 5(2).
- Oktaviana, Destiana. (2020). Penerapan Bahan Ajar Berbasis Realistic Mathematic Education (RME) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 8-12.
- Putrawangsa, Susilahudin. (2017). *Desain Pembelajaran Matematika Realistik*. Reka Karya Amerta (REKARTA)
- Prastowo, Andi. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pribadi, Benni. (2017). *Media dan teknologi pembelajaran*. Jakarta: Kencana. Rahman, A.A. (2019). *Evaluasi Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais. Inspirasi Indonesia
- Rahmawati, F.A. (2022). Penerapan Teory Vygotsky dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 4(1).
- Sani, Ridwan Abdullah. (2018). *Penelitian Pendidikan*. Tangerang: Tim Smart. Setyosari, Punaji. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenadamedia.
- Setyowati, Zeni Kharomah., dkk. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Realistic Mathematics Education Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 147- 161.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Tompo, Basman. (2017). *Cara Cepat Membuat Buku Digital Android*. Malang: Matsnuepa Publishing.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Drijvers, P. (2014). Realistic Mathematics Education. In *Encyclopedia of Mathematics Education*.
- Widodo, Sugeng., dan Dian Utami. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widodo, Chomsin., dan Jasmadi. (2018). *Paduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Yunus, Hamzah dan Hedy Vanni Alam. (2018). *Perencanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.