



Pengembangan Alat Peraga Ropintri Pada Siswa SMAS Kelas X Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Isnaini Halimah Rambe, Adilla Jelita, Metrilitna Br Sembiring*

FKIP, Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email: ¹isnaini.halimah@fkip.uisu.ac.id, ²adillajelita@gmail.com, ^{3,*}metrilitna@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: metrilitna@gmail.com

Abstrak—Berdasarkan observasi, peneliti mencatat bahwa guru kelas X di SMA Swasta Al-Washliyah 1 Medan tidak menggunakan media atau alat peraga dalam pengajaran trigonometri. Proses pembelajaran hanya mengandalkan buku pelajaran dari pemerintah, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan metode ceramah, sehingga kurang menarik dan cenderung membosankan. Materi yang disampaikan pun terbatas pada buku cetak matematika, tanpa adanya alat peraga atau media pembelajaran lain yang dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga ropintri di SMAS Al-Washliyah 1 Medan yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah pengembangan model 4D Thiagarajan (define, design, develop, disseminate). Sampel dalam penelitian ini adalah 28 siswa kelas X-A SMAS Al-Washliyah 1 Medan. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah menggunakan lembar validasi angket, instrumen kepraktisan dan instrumen tes. Dari hasil uji coba diperoleh hasil alat peraga ropintri telah memenuhi kriteria sangat valid berdasarkan penilaian ahli sebesar 90,70%; alat peraga ropintri telah memenuhi kriteria sangat praktis berdasarkan angket respon sebesar 90,9%. Alat peraga ropintri memenuhi kriteria sangat efektif dari hasil belajar siswa sebesar 96,42% dengan peningkatan gain sebesar 0,6364 dalam kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa alat peraga ropintri telah valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Pengembangan Alat Peraga; Ropintri; Kelas; Siswa; Hasil Belajar

Abstract—Based on observation, the researcher noted that the grade X teacher at SMA Swasta Al-Washliyah 1 Medan did not use media or teaching aids in teaching trigonometry. The learning process only relies on textbooks from the government, Student Worksheets (LKS), and the lecture method, so it is less interesting and tends to be boring. The material presented is also limited to printed mathematics books, without any teaching aids or other learning media that can help improve the effectiveness of learning. This research aims to develop learning media in the form of ropintri teaching aids at Al-Washliyah 1 Medan Senior High School that are valid, practical, and effective to improve student learning outcomes. This type of research is the development of Thiagarajan's 4D model (define, design, develop, disseminate). The sample in this study were 28 students of class X-A SMAS Al-Washliyah 1 Medan. The techniques used in data collection are using questionnaire validation sheets, practicality instruments and test instruments. From the trial results obtained the results of ropintri props have met the criteria very valid based on expert assessment of 90.70%; ropintri props have met the criteria very practical based on a response questionnaire of 90.9%. The ropintri teaching aids met the criteria of being very effective from student learning outcomes of 96.42% with a gain increase of 0.6364 in the medium category. It can be concluded that ropintri teaching aids are valid, practical, and effective in improving student learning outcomes.

Keywords: Development of Teaching Aids; Ropintri; Class; Students; Learning Outcomes

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam pembentukan karakter dan intelektual generasi muda. Sebagai proses yang kompleks dan berkelanjutan, pendidikan memerlukan berbagai strategi dan metode untuk memastikan tercapainya tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien (Raqiqa et al., 2024). Pendidikan merupakan suatu pekerjaan yang didasari dan disusun untuk menciptakan suasana belajar dan pengalaman yang berkembang sehingga siswa secara efektif memahami kemampuannya untuk memiliki kekuatan, ketenangan, wawasan, karakter, pribadi yang terhormat, dan kekuatan dunia lain dalam Peraturan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) pasal 1 ayat 1 (Hattarina et al., 2022). Secara umum, pendidikan dapat didefinisikan sebagai proses atau upaya sistematis yang bertujuan untuk mentransfer pengetahuan, keterampilan, nilai, dan budaya dari satu generasi ke generasi berikutnya. Pendidikan matematika, dalam konteks ini, adalah bagian integral dari pendidikan umum yang berfokus pada pembelajaran dan pengajaran konsep, teori, dan praktik matematika (Lanya & Aini, 2020). Dengan demikian, pendidikan matematika menjadi bagian yang tak terpisahkan dari pendidikan secara umum karena perannya yang krusial dalam membantu siswa mengembangkan keterampilan, pengetahuan, dan pemahaman yang diperlukan untuk berhasil dalam kehidupan pribadi dan profesional mereka.

Salah satu elemen penting dalam proses pembelajaran adalah penggunaan alat peraga (Mufidah & Jupri, 2019). Alat peraga berfungsi sebagai sarana untuk memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi yang disampaikan. SMAS Al-Washliyah 1 Medan merupakan salah satu institusi pendidikan yang terus berkomitmen untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui berbagai inovasi pembelajaran. Salah satu inovasi yang dikembangkan adalah penggunaan alat peraga yang disebut Ropintri. Ropintri merupakan singkatan dari "Roda Pintar Trigonometri", sebuah alat peraga yang dirancang khusus untuk membantu siswa memahami konsep trigonometri dengan lebih mudah dan menyenangkan (Nurwahid & Ashar, 2023). Trigonometri adalah salah satu cabang matematika yang sering dianggap sulit oleh siswa, terutama pada tingkat SMA. Kesulitan ini tidak hanya disebabkan oleh kompleksitas konsep, tetapi juga oleh kurangnya visualisasi yang memadai dalam proses pembelajaran (Aulia, 2021). Trigonometri melibatkan banyak konsep abstrak seperti sudut, sinus, kosinus, dan tangen yang membutuhkan pemahaman spasial dan analitis yang baik (Rahmadanti et al., 2024). Oleh karena itu,



pengembangan alat peraga yang efektif sangat diperlukan untuk membantu siswa mengatasi kesulitan ini. Alat peraga Ropintri dikembangkan dengan tujuan untuk memberikan visualisasi yang jelas dan interaktif mengenai konsep-konsep trigonometri (Adriani et al., 2024). Alat ini dirancang dalam bentuk roda yang dapat diputar dan dilengkapi dengan berbagai indikator yang menunjukkan nilai-nilai trigonometri pada sudut-sudut tertentu. Dengan menggunakan Ropintri, siswa dapat melihat dan memanipulasi bentuk-bentuk trigonometri secara langsung, yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mereka. Alat peraga matematika merupakan seperangkat benda yang dirancang, dibuat, dihimpun dan disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu mengembangkan ide-ide, nalar dinamis dan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika. Menurut Riyani (2019) pada jenjang sekolah menengah atas, matematika adalah salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari siswa (Yusita & Saputro, 2023). Pemanfaatan bantuan alat peraga ini dapat menjadi salah satu faktor untuk memperluas inspirasi siswa dalam belajar matematika. Menunjukkan bantuan dapat membuat siswa tidak cepat lelah dan lebih giat belajar (Nilam Sari Pailokol et al., 2024). Selain itu, dengan menunjukkan bantuan kepada siswa juga dapat menambah pemahaman, serta membentuk informasi dari pertemuan mereka sendiri (Kawiyah, 2024) (Devi & Rangkuti, 2023) (Liiman et al., 2022). Berdasarkan observasi, peneliti memperoleh data dari pendidik kelas X di SMA Swasta Al-Washliyah 1 Medan yang berkaitan dengan pembelajaran matematika bahwa dalam materi trigonometri ini, guru tidak pernah menggunakan media atau alat peraga dalam menyampaikan materi. Dalam proses pembelajaran, guru hanya menggunakan buku pelajaran yang dikeluarkan oleh pemerintah, dan Lembar Kerja Siswa (LKS) serta menyampaikan melalui teknik bicara dan metode ceramah, sehingga pembelajaran yang dilakukan kurang menarik dan membosankan (Andriani & Rasto, 2019). Materi yang dijelaskan hanya bersumber pada buku cetak mata pelajaran matematika saja, guru tidak menggunakan alat peraga ataupun media pembelajaran lainnya untuk bantuan pengajaran, sehingga pembelajaran kurang efektif (Tutiareni et al., 2021).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Nurdyansyah, dkk pada tahun 2021, Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pengujian alat peraga edukatif interaktif (APEI) yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna di laboratorium. Penelitian ini menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi untuk APEI berdasarkan penilaian para ahli. Validasi dari ahli konten mencapai 98,5%, ahli desain 92,5%, dan ahli media 96,5%, yang berarti APEI sangat layak menurut para ahli. Selain itu, hasil uji efektivitas menyimpulkan bahwa APEI sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan prestasi peserta didik. Hasilnya menunjukkan bahwa APEI ini memenuhi standar kelayakan berdasarkan penilaian para ahli di bidang konten, desain, dan media. Lebih penting lagi, penggunaan APEI terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan prestasi siswa (Bahak et al., 2021).

Lia Kristina Sianipar, dkk pada tahun 2020 melakukan penelitian, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami gaya Lorentz dan keterbatasan alat peraga yang ada. Melalui pengembangan alat peraga gaya Lorentz dengan metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) model Borg and Gall, penelitian ini berhasil meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan skor rata-rata siswa dari 29,17 pada pre-test menjadi 82,78 pada post-test setelah menggunakan alat peraga yang dikembangkan (Sianipar & Astra, 2020).

Nurmasyithah dan Fitra Alifah melakukan penelitian pada tahun 2023, Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran kimia dengan metode eksperimen menggunakan Alat Peraga Praktik (APP) "mousterlit" lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan APP mousterlit, di mana sebagian besar siswa mencapai nilai di atas 80. Selain itu, aktivitas belajar siswa juga menunjukkan peningkatan, terutama dalam sikap kerjasama dan tanggung jawab. APP mousterlit juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan keterampilan praktik siswa, dengan kelompok asam fosfat mencapai nilai maksimal dalam tes kinerja praktik (Alifah, 2023).

Januaris Pane, dkk juga melakukan penelitian pada tahun 2022, pada penelitian tersebut membahas bimbingan belajar dengan menggunakan alat peraga rangkaian listrik di SMP Negeri 1 Tapian Nauli terbukti efektif meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika, khususnya materi rangkaian listrik. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 34,69 menjadi 86,57 setelah menggunakan alat peraga, serta hasil analisis N-Gain yang berkategori tinggi dan uji T yang menunjukkan perbedaan signifikan. Alat peraga rangkaian listrik yang dikembangkan juga dinilai layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran (Pane et al., 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan alat peraga Ropintri (Mardia & Zulyanty, 2023) dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X di SMAS Al-Washliyah 1 Medan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi tentang bagaimana alat peraga ini dapat diintegrasikan secara efektif dalam kurikulum matematika. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pengembangan metode dan alat peraga pembelajaran yang inovatif. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dan pendidik dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah-sekolah (Wahidin & Sugiman, 2024).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan di dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Metode yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu menggunakan penelitian dan pengembangan Research and Development (R&D) (Alfarisi &

Hasanah, 2021)(Okpatrioka, 2023)(Siregar, 2023). Dalam penelitian ini menggunakan metode R&D karena hasil akhir penelitian ini menghasilkan produk alat peraga ROPINTRI (Roda Pintar Trigonometri)(Arafah & Dedi Irawan, 2024). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pengembangan 4D Thiagarajan dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut

Alur Utama Model Thiagarajan (4D)



Gambar 1. Model 4D(Arafah & Dedi Irawan, 2024)

Pada Gambar 1 Model 4D menunjukkan alur utama model Thiagarajan yang dikenal sebagai model 4D. Model 4D adalah model pengembangan yang sering digunakan dalam desain pembelajaran dan pengembangan perangkat pendidikan(Sutamrin & Sahid, 2021). Model Thiagarajan memiliki keunggulan dalam proses pengembangan perangkat pembelajaran yang terstruktur dan sistematis. Setiap tahap dari pendefinisian hingga penyebaran dilakukan secara bertahap dan melibatkan validasi, sehingga kualitas produk akhir terjamin. Model ini fleksibel dan dapat diterapkan di berbagai jenjang pendidikan dan bidang studi, memastikan perangkat pembelajaran yang dihasilkan relevan dengan kebutuhan peserta didik. Model ini digunakan untuk mengembangkan berbagai perangkat pembelajaran seperti modul, media interaktif, dan kurikulum. Selain itu, model ini sering diterapkan dalam penelitian pengembangan (R&D) di bidang pendidikan untuk menghasilkan inovasi pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan tujuan pendidikan.

Tahapan dalam *Model Thiagarajan (4D)*(Arafah & Dedi Irawan, 2024):

- Define (Pendefinisian)*, tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah pembelajaran, menentukan tujuan, serta menganalisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik.
- Design (Perancangan)*, proses merancang perangkat pembelajaran yang meliputi perencanaan media, strategi, dan evaluasi pembelajaran. Hasil dari tahap ini biasanya berupa prototipe awal atau blueprint perangkat pembelajaran.
- Develop (Pengembangan)*, tahap pengembangan dan validasi produk. Pada tahap ini, prototipe diuji, direvisi, dan disempurnakan berdasarkan hasil uji coba lapangan atau validasi ahli.
- Disseminate (Penyebaran)*, produk akhir yang telah dikembangkan disebar untuk digunakan secara luas. Penyebaran ini dapat berupa pelatihan, seminar, atau implementasi langsung di sekolah-sekolah.

2.2 Sampel Data

Populasi pada penelitian ini ialah seluruh siswa kelas X SMAS Al-Washliyah 1 Medan, pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Burhan Bungin, 2006: 101). Sampel dalam penelitian ini ialah kelas X-A yang berjumlah 28 siswa. Dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel Bebas (Independent) merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya yaitu alat peraga Roda Pintar Trigonometri (ROPINTRI). Sedangkan variabel Terikat (Dependent) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat yakni hasil belajar siswa. Instrumen dalam penelitian yang digunakan yaitu instrumen validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan instrumen kepraktisan yang dilakukan melalui pengisian angket.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Validasi Materi 1 dan 2

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi 1 dan 2

No	Indikator	Validator	
		1	2
1.	Kesesuaian dengan KD	4	4
2.	Kejelasan tujuan	4	5
3.	Kesesuaian materi dengan indikator	5	4
4.	Kejelasan dalam penyajian alat peraga	5	5
5.	Keterlibatan siswa dalam penggunaan alat peraga	5	5
6.	Dapat digunakan secara individu ataupun kelompok	5	5
7.	Penggunaan Bahasa	4	4
8.	Pemberian motivasi	5	4
9.	Kelengkapan informasi	4	5



No	Indikator	Validator	
		1	2
10.	Sebagai alat evaluasi yang praktis dan efisien	4	5
11.	Alat peraga yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu	5	5
12.	Materi trigonometri yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu	5	5
Persentase Tiap Validator		91,66%	93,33%
Rata-Rata Persentase Kevalidan		92%	
Kriteria Validasi : Sangat Baik/Sangat Valid			

Tabel 1 menunjukkan hasil validasi perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh dua validator dengan menggunakan 12 indikator penilaian. Indikator tersebut mencakup berbagai aspek penting seperti kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD), kejelasan tujuan, kesesuaian materi, keterlibatan siswa, kesamaan penggunaan, serta kebenaran ilmu dalam materi dan alat peraga. Validator memberikan penilaian dalam bentuk skor 1 hingga 5, di mana skor 5 menunjukkan penilaian sangat baik. Dari hasil validasi, Validator 1 memberikan persentase kevalidan sebesar 91,66%, sementara Validator 2 memberikan 93,33%, menghasilkan rata-rata kevalidan sebesar 92%. Berdasarkan kriteria validasi, perangkat pembelajaran ini termasuk dalam kategori "Sangat Baik" atau "Sangat Valid," yang menandakan bahwa perangkat tersebut telah memenuhi standar kualitas dan siap digunakan dalam proses pembelajaran. Indikator seperti keterlibatan siswa, kejelasan penyajian alat peraga, dan kebenaran materi memperoleh skor maksimal, menunjukkan kekuatan perangkat dalam aspek ini. Meskipun demikian, terdapat beberapa indikator seperti penggunaan bahasa dan pemberian motivasi yang masih mendapat skor 4 dari salah satu validator, mengindikasikan adanya ruang untuk penyempurnaan. Secara keseluruhan, perangkat pembelajaran ini layak untuk diterapkan dan berpotensi meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

3.2 Hasil Validasi Ahli Bahasa 1 dan 2

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Bahasa

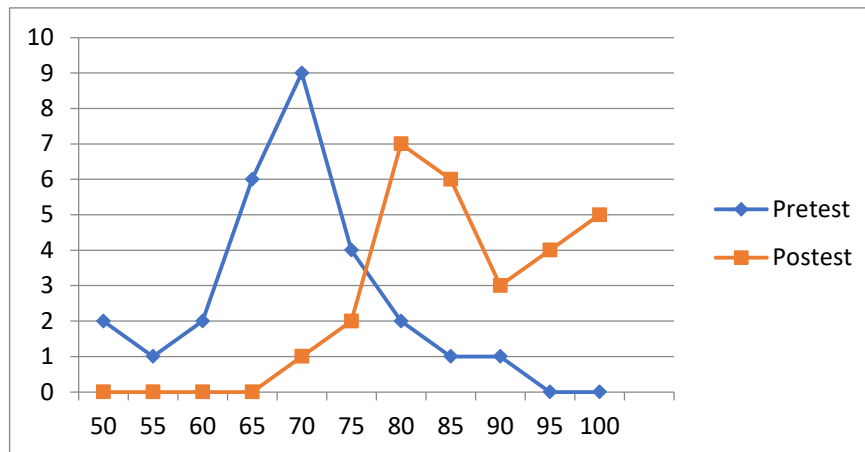
No	Aspek	Jumlah Butir	Skor		Persentase Kevalidan	
			Validator 1	Validator 2	Validator 1	Validator 2
1.	Aspek Kebahasaan	5	22	24	88%	96%
2.	Aspek Kesesuaian Penulisan	2	9	9	90%	90%
3.	Aspek Pemakaian Istilah Serta Simbol	3	13	13	86,66%	86,66%
Persentase Rata-rata Kevalidan					89,55%	
Kriteria Validasi : Sangat Baik/Sangat Valid						

Tabel 2 menunjukkan hasil validasi alat peraga pembelajaran yang dinilai oleh dua validator berdasarkan aspek tampilan dan penggunaan. Pada aspek tampilan, yang terdiri dari 7 butir penilaian, Validator 1 memberikan skor 34 dengan kevalidan 97,14%, sementara Validator 2 memberikan skor 33 dengan kevalidan 94,28%, menunjukkan bahwa tampilan alat peraga dinilai sangat baik. Untuk aspek penggunaan, yang terdiri dari 5 butir, Validator 1 memberikan skor 23 (92%) dan Validator 2 memberikan skor 21 (84%), yang meskipun lebih rendah dari aspek tampilan, masih masuk dalam kategori valid. Secara keseluruhan, rata-rata kevalidan dari kedua aspek mencapai 90,57%, yang dikategorikan sebagai "Sangat Baik/Sangat Valid." Hasil ini menunjukkan bahwa alat peraga tersebut telah memenuhi standar kualitas dan layak digunakan dalam pembelajaran, meskipun terdapat sedikit ruang untuk perbaikan pada aspek penggunaan agar hasilnya lebih optimal.

Tabel 3. Perhitungan Kepraktisan Pembelajaran Menggunakan Alat Peraga ROPINTRI

No	Kategori	Poin	Total Respon Siswa (10 Item)	Persentase
1	Sangat Baik	5	141	50,3%
2	Baik	4	129	40,6%
3	Cukup	3	7	25%
4	Kurang	2	4	14,2%
5	Sangat Kurang	1	1	3,5%

Tabel 3 merupakan hasil penilaian siswa terhadap suatu perangkat atau kegiatan pembelajaran berdasarkan 10 item pertanyaan. Hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 50,3% siswa memberikan penilaian Sangat Baik (poin 5) dengan total 141 respon, sementara 40,6% siswa memberikan penilaian Baik (poin 4) dengan total 129 respon. Sebanyak 25% siswa menilai Cukup (poin 3), 14,2% menilai Kurang (poin 2), dan 3,5% memberikan penilaian Sangat Kurang (poin 1). Dari data ini terlihat bahwa sebagian besar siswa menilai perangkat atau kegiatan tersebut dalam kategori baik hingga sangat baik, menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi. Serta adanya respon positif siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan alat peraga ROPINTRI dengan respon siswa sangat baik sebesar 50,3% dan jawaban respon siswa baik sebesar 40,6%. Sehingga dapat diartikan siswa sangat menyetujui pembelajaran dengan penggunaan alat peraga ROPINTRI sebesar 90,9%.



Gambar 2. Hasil Belajar Siswa Setelah Menggunakan Alat Peraga

Pada Gambar 2 merupakan grafik yang menunjukkan gambaran distribusi nilai antara Pretest dan Posttest dalam suatu evaluasi, dengan sumbu horizontal menunjukkan jarak nilai (50 hingga 100) dan sumbu vertikal menunjukkan jumlah peserta pada setiap nilai tersebut. Pada Pretest (ditandai garis biru dengan simbol berlian), distribusi nilai pandang di rentang 65-70 dengan puncak frekuensi tertinggi pada nilai 70, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memperoleh nilai sedang sebelum intervensi. Sebaliknya, pada Posttest (ditandai garis oranye dengan simbol persegi), terlihat pergeseran distribusi ke arah nilai yang lebih tinggi, dengan frekuensi puncak berada pada rentang 75-85. Selain itu, nilai yang lebih rendah (50-65) memiliki frekuensi yang jauh lebih kecil pada Posttest dibandingkan Pretest, menunjukkan peningkatan kinerja peserta secara keseluruhan. Grafik ini mencerminkan keberhasilan intervensi atau pelatihan yang diberikan, dengan hasil Posttest menunjukkan distribusi nilai yang lebih merata pada rentang nilai tinggi dan penurunan peserta dengan nilai rendah. Pada hasil uji coba yang telah dipaparkan pada gambar 2, diperoleh dari ketuntasan hasil belajar sebelum menggunakan alat peraga ROPINTRI terdapat 5 siswa dari 28 siswa yang memenuhi kriteria dengan persentase 28,57%. Sedangkan ketuntasan hasil belajar siswa setelah menggunakan alat peraga ROPINTRI terdapat 25 siswa dari 28 siswa yang memenuhi kriteria dengan presentase 96,42%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan terhadap hasil belajar siswa setelah menggunakan alat peraga ROPINTRI sebesar 67,65% termasuk dalam kategori efektif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dikemukakan beberapa kesimpulan yaitu media Pembelajaran berupa alat peraga ROPINTRI pada materi perbandingan trigonometri yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan berdasarkan penilaian validator dengan rata-rata validasi sebesar 90,70% pada kriteria sangat valid. Media Pembelajaran berupa alat peraga ROPINTRI pada materi perbandingan trigonometri yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kepraktisan yang dilihat dari angket respon siswa dengan pencapaian rata-rata angket respon sebesar 90,9% pada kriteria sangat praktis. Media Pembelajaran berupa alat peraga ROPINTRI pada materi perbandingan trigonometri yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif ditinjau dari ketuntasan klasikal mencapai 96,42% yang didapat dari perhitungan hasil belajar siswa setelah melakukan post-test. Hasil penelitian mengenai pengembangan alat peraga Ropintri pada siswa SMAS Al-Washliyah 1 Medan kelas X menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Alat peraga Ropintri mampu membantu siswa memahami materi secara lebih interaktif dan menarik, sehingga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Hasil evaluasi, yang ditunjukkan melalui perbandingan nilai Pretest dan Posttest, menampilkan adanya peningkatan yang signifikan pada pemahaman konsep dan kemampuan siswa setelah menggunakan alat peraga tersebut. Oleh karena itu, alat peraga Ropintri dapat dijadikan salah satu inovasi pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada materi atau konsep yang membutuhkan pemahaman visual dan praktis.

REFERENCES

- Adrillian, H., Mariani, S., Prabowo, A., Zaenuri, Z., & Walid, W. (2024). Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik: Systematic Literature Review. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 751–767. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i2.1444>
- Alfarisi, S., & Hasanah, U. (2021). Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies. *Cybernetics: Journal Educational Research and sosial Studies*, 2(April), 1–10.
- Alifah, F. (2023). *Pengembangan Alat Peraga Mousterlit (Mouse Dan Senter Elektrolit) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Aktivitas Belajar*. Seulanga, 2(1), 13–26.
- Andriani, R., & Rasto, R. (2019). Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(1), 80. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14958>



- Arafah, M., & Dedi Irawan, M. (2024). SI-KWIRIS: Penerapan Metode R&D dan Waterfall dalam Mengembangkan Sistem Informasi Kwitansi. *Journal Of Informatics And Busines*, 01(04), 370–380.
- Aulia, S. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Scratch Dengan Metode Computational Thinking Pada Materi Trigonometri Di Kelas X SMA Negeri 7 Mandau*. Universitas Islam Riau.
- Bahak, M., By, U., & Rosid, M. A. (2021). *Pengembangan Media Alat Peraga Edukatif Interaktif (Apei) Laboratorium Bengkel Belajar Berbasis Custom By User*. *Educate*, 6(1), 54–71. <https://doi.org/10.32832/educate.v6i1.4047>
- Devi, C., & Rangkuti, D. E. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa MTs Al-Washliyah Kolam. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26278–26283.
- Hattarina, S., Saila, N., Faradilla, A., Putri, D. R., & Putri, R. R. G. A. (2022). Implementasi Kurikulum Medeka Belajar Di Lembaga Pendidikan. *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 1(1), 181–192.
- Kawiyah, S. (2024). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis saintifik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan prestasi belajar siswa. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 201–210.
- Lanya, H., & Aini, S. D. (2020). *Pi : Mathematics Education Journal Pi : Mathematics Education Journal*. 3(2), 75–81.
- Liiman, M., Mulyono, M., & Napitupulu, E. E. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan contextual teaching learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa smp. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 60–71.
- Mardia, A., & Zulyanty, M. (2023). *Media Pembelajaran Matematika untuk Jenjang Sekolah Menengah*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mufidah, Z. R., & Jupri, A.-. (2019). Pengaruh Media Ropitri Berbasis Realistic Mathematic Education Terhadap Pembelajaran Matematika Materi Sifat Bangun Datar Kelas III SDN Krembung 1 Sidoarjo. *Inventa*, 3(2), 224–243. <https://doi.org/10.36456/inventa.3.2.a1963>
- Nilam Sari Pailokol, Nabila Nabila, & Nurma Tambunan. (2024). Rancangan Bangun Media Pembelajaran Bintaro (Bianglala Pintar Trigonometri) Pada Materi Trigonometri Kelas X SMK Negeri 37 Jakarta Selatan. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 177–185. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2379>
- Nurwahid, M., & Ashar, S. (2023). Media Pembelajaran Panganmewah dan Jargon untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Perbandingan Trigonometri. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 221–234. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i2.2935>
- Okpatrioka, O. (2023). Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100.
- Pane, J., Nainggolan, J., Silaban, B., & Marselina, R. (2022). *Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika Siswa melalui Bimbingan Belajar Menggunakan Alat Peraga Rangkaian Listrik*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 70–77. <https://doi.org/10.54259/pakmas.v2i1.818>
- Rahmadanti, A., Amril, L. O., & Efendi, I. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Wordwall terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 3(1), 117–125. <https://doi.org/10.56855/jpsd.v3i1.1086>
- Raqiqa, Q., Kurniawati, K. R. A., & Negara, H. R. P. (2024). Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Ulul Albab*, 27(2), 10. <https://doi.org/10.31764/jua.v27i2.23324>
- Sianipar, L. K., & Astra, I. M. (2020). *Siswa Melalui Pengembangan Alat Peraga Gaya Lorentz [Improving Student S ' Cognitive Learning Outcomes Through Development Of Lorentz Force Tools]*. *Polyglot Jurnal Ilmiah*, 16(2), 252–265.
- Siregar, T. (2023). Stages of Research and Development Model Research and Development (R&D). *DIROSAT: Journal of Education, Social Sciences & Humanities*, 1(4), 142–158.
- Sutamrin, S., & Sahid, S. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah Terbuka dalam Pembelajaran Kalkulus. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 10(2), 189. <https://doi.org/10.35580/sainsmat102262272021>
- Tutiareni, T., Hendrawan, B., & Nugraha, M. F. (2021). Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal PGSD*, 7(2), 12–19. <https://doi.org/10.32534/jps.v7i2.2441>
- Wahidin, W., & Sugiman, S. (2024). Pengaruh pendekatan PMRI terhadap motivasi berprestasi, kemampuan pemecahan masalah, dan prestasi belajar. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 99–109.
- Yusita, T. L., & Saputro, H. B. (2023). *Efektivitas Model Pembelajaran RME (Realistic Mathematic Education) Terhadap Hasil Belajar pada Materi Operasi Hitung Perkalian Siswa Kelas III SD Muhammadiyah Ambarketawang I. 5*, 301–313.