



Original Research

Pengembangan Alat Peraga Kincir Trigonometri untuk Pembelajaran Matematika Tingkat SMA

Silvia Tri Lestari^{1*}, Aghnia Safirah², Wasillah Alfadillah³, Indah Komala Sari⁴
^{1,2,3,4.} Universitas Indraprasta PGRI

INFO ARTICLES

Article History:

Received: 24-11-2023
Revised: 24-11-2023
Approved: 25-11-2023
Publish Online: 05-12-2023

Key Words:

Pengembangan, Alat Peraga Kincir Trigonometri; Pembelajaran Matematika Tingkat SMA.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: This research was carried out with the aim of developing a Trigonometry Wheel teaching aid. This development research was carried out at SPM Fathan Mubiina which is located at Gg. Noing bin Saboih RT. 03/ RW. 03 Bojong Kulur Village, District. Gunung Putri, Kab. Bogor, West Java. The research subjects were class XI students. This type of research and development research uses the ADDIE model through the stages of Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. The results of the research show that the Trigonometry Wheel teaching aid was successfully developed. Then, based on the results of interviews with teachers and students conducted at the research location, learning mathematics using the Trigonometry Wheel teaching aids aroused students' interest in learning and students became more active. In conclusion, this Trigonometry Wheel teaching aid can make it easier for teachers and parents in students' mathematics learning activities, both at school and at home.

Abstrak: Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan alat peraga Roda Trigonometri. Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SPM Fathan Mubiina yang beralamat di Gg. Noing bin Saboih RT. 03/ RW. 03 Desa Bojong Kulur, Kecamatan. Gunung Putri, Kab. Bogor, Jawa Barat. Subyek penelitiannya adalah siswa kelas XI. Jenis penelitian penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE melalui tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga Roda Trigonometri berhasil dikembangkan. Kemudian berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa yang dilakukan di lokasi penelitian, pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga Roda Trigonometri menimbulkan minat belajar siswa dan siswa menjadi lebih aktif. Kesimpulannya, alat peraga Roda Trigonometri ini dapat memudahkan guru dan orang tua dalam kegiatan pembelajaran matematika siswa, baik di sekolah maupun di rumah.

Correspondence Address: Jln. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13760, Indonesia; e-mail: silvatri06@gmail.com; safirahaghnia@gmail.com; wasillahalfadillah@gmail.com; indahks902@gmail.com.

How to Cite: Lestari, S. T., dkk. (2023). Pengembangan Alat Peraga Kincir Trigonometri untuk Pembelajaran Matematika Tingkat SMA. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 3(2), 263-274.

Copyright: Silvia Tri Lestari, Aghnia Safirah, Wasillah Alfadillah, Indah Komala Sari. (2023).

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu wadah manusia dalam mencari ilmu yang bermanfaat. Pendidikan juga merupakan suatu upaya meningkatkan kualitas hidup manusia. Untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, pendidikan yang diberikan pun harus yang berkualitas. Namun menghasilkan pendidikan yang berkualitas lebih sulit dari pada kenyataannya. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas pendidikan, salah satunya yaitu proses pembelajaran di sekolah. Pembelajaran menjadi hal yang berarti bahkan terintegrasi dalam pendidikan di sekolah. Salah satu mata pelajaran dasar yang memiliki peran penting bagi pembelajaran yaitu matematika. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya pelajaran matematika pada semua jenjang pendidikan.

Matematika adalah bidang ilmu yang mempelajari suatu perhitungan angka serta logika dari konsep matematika yang saling berhubungan. Adanya matematika pada semua jenjang pendidikan menunjukkan bahwasannya matematika sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari – hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim, Fadilah, & Oktaviana (2021) yang menyatakan bahwa, “Matematika merupakan salah satu pelajaran yang paling penting dalam kehidupan ini, dikarenakan segala sesuatu membutuhkan perhitungan matematis”. Oleh sebab itu, semua orang harus mempelajari matematika agar dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Namun, hasil belajar matematika saat ini masih menjadi suatu permasalahan yang sering dijumpai, baik orang tua maupun para guru. Matematika yang diajarkan masih sangat monoton sehingga membuat peserta didik bosan dengan rumus dan angka yang sering dipaksa untuk hafal. Sari, Jamaludin, & Hakim (2021) menyatakan bahwa, “Pendidikan matematika yang diajarkan secara monoton membuat siswa bosan dan umumnya menganggap matematika sebagai pelajaran yang menyeramkan dan merasa soal matematika sulit untuk dikerjakan”. Karna adanya hal ini peserta didik kurang termotivasi terhadap pelajaran matematika. Rendahnya minat belajar peserta didik juga menjadi faktor yang mempengaruhi hasil belajar matematika, untuk itu perlu adanya inovasi dalam dunia pendidikan terutama pada mata pelajaran matematika yang dapat menjadi solusi dari permasalahan yang sering terjadi. Dengan mengubah metode belajar yang konvensional menjadi metode belajar yang menyenangkan dengan bantuan media belajar.

Metode belajar tidak luput dari peran guru sebagai fasilitator di dalam kelas. Guru juga merupakan potensi yang sangat berpengaruh didalam kelas, dengan demikian guru dapat mengembangkan potensinya dalam rangka meningkatkan kualitas belajar mengajar didalam kelas. Salah satunya yaitu dengan membuat media belajar yang menyenangkan dan mudah dipahami oleh peserta didik. Dengan adanya media belajar kelas tidak lagi monoton ataupun konvensional. Guru dan peserta didik juga ikut aktif dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan media belajar menjadi solusi yang baik untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik, baik dari segi berpikir kritis maupun sikap kooperatif di dalam kelas.

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang berfungsi sebagai penyalur pesan/informasi yang dapat merangsang pikiran, perasaan, minat dan perhatian peserta didik sehingga proses interaksi antara guru dan peserta didik berlangsung dengan tepat. Media pembelajaran juga bermanfaat untuk memudahkan peserta didik memahami konsep matematika, memotivasi peserta didik untuk menyukai matematika, memberikan gaya belajar untuk semua kecerdasan yang berbeda-beda, memberikan kesempatan bagi semua peserta didik untuk berpikir kritis dan menimbulkan jiwa peserta didik yang kooperatif. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk membuat media pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan. Dengan harapan siswa dapat lebih mudah memahami materi yang dipelajari dalam pelajaran matematika. Dengan studi pendahuluan yang peneliti lakukan, banyak siswa yang masih belum memahami materi Trigonometri.

Trigonometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari hubungan antara sisi-sisi dan sudut-sudut pada suatu segitiga (Marwanta, 2009:144). Menurut Rusgianto M.S (2012: 8-9) trigonometri merupakan relasi atau hubungan dari sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan, cosecan yang telah memenuhi prasyarat tertentu. Trigonometri memiliki nilai-nilai tertentu sesuai dengan sudutnya. Dalam mempelajari trigonometri, ada sudut-sudut istimewa yang memudahkan untuk

mengetahui nilainya. Dari hal tersebut peneliti tertarik untuk membuat media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam mempelajari dan memahami materi sudut-sudut trigonometri terutama pada sudut-sudut istimewa.

Kincir Trigonometri merupakan media pembelajaran yang peneliti ciptakan bertujuan untuk membuat siswa lebih memahami identitas trigonometri, turunan trigonometri dan sudut istimewa dalam materi trigonometri. Kincir Trigonometri ini yang nantinya akan menjadi media yang akan membantu peserta didik mengenal konsep dalam trigonometri, kincir trigonometri dikemas dalam bentuk colorfull dan tentunya akan menarik minat peserta didik serta memotivasi peserta didik untuk suka denga matematika. Kincir Trigonometri ini akan di usahakn menjadi salah satu solusi untuk menghidupkan suasana kelas agar lebih interaktif. Peserta didik akan terbiasa dalam bekerja kelompok dan berpikir kritis melalui media pembelajaran ini. Dengan demikian peneliti tertarik untuk membuat media pembelajaran berupa Kincir Trigonometri.

Kincir Trigonometri merupakan media yang akan membantu siswa untuk lebih mudah mengingat rumus-rumus yang sering digunakan dalam menyelesaikan Trigonometri. Pada “Kincir Trigonometri” memiliki 3 lingkaran yang berbeda-beda pada setiap ukurannya dan ada 2 anak panah yang akan membantu menunjukkan arah kompas. Masing-masing lingkaran memiliki fungsinya tersendiri. Pertama, lingkaran besar dengan ukuran 70 cm; kedua, lingkaran sedang 50 cm; dan ketiga, lingkaran kecil 30 cm. Berdasarkan uraian tersebut, Kincir Trigonometri akan membantu peserta didik dalam memahami Konsep Rumus Trigonometri. Peserta didik hanya akan memutar Kincir sesuai dengan rumus yang akan mereka cari. Dengan begitu Trigonometri akan menjadi sangat menyenangkan untuk dipelajari.

METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di SPM Fathan Mubiina yang berlokasi di Gg. Noing bin Saboih RT.03/RW.03 Desa Bojong Kulur, Kec. Gunung Putri, Kab. Bogor, Jawa Barat. Subjek penelitian kami adalah siswa kelas XI, yang bertujuan untuk mengkaji Pengaruh Penerapan Alat Peraga “Kincir Trigonometri” terhadap hasil belajar matematika siswa kelas XI pada materi trigonometri. Penelitian ini menggunakan metode *research and development*. Model penelitian yang dipilih adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Berikut ini tahap penerapan metode (*ADDIE*):

1. **Analysis**, dalam model penelitian pengembangan ADDIE tahap pertama adalah menganalisis perlunya pengembangan produk (model, metode, media, bahan ajar) baru dan menganalisis kelayakan pengembangan produk. Misalnya dengan melakukan wawancara kesulitan belajar dalam memahami konsep materi Trigonometri.
2. **Design**, sebagai tahap kedua yakni membuat perancangan produk. Pada tahap ini akan mendesign dan mengkonsep Alat Peraga Kincir Trigonometri (bentuk dan format) kegiatan penelitian ini dibuat dengan menarik, rinci, jelas, dan membuat siswa senang menggunakan sehingga tidak merasa bosan selama pembelajaran berlangsung.
3. **Development**, tahap ketiga yaitu berupa pengembangan produk. Proses ini melakukan pembuatan alat peraga Kincir Trigonometri pada materi trigonometri dengan menggunakan alat dan bahan yang telah dipersiapkan pada tahap desain sampai menjadi alat peraga Kincir Trigonometri.
4. **Implementation**, tahap selanjutnya yaitu mengimplementasikan atau menerapkan alat peraga yang telah kami buat pada situasi yang nyata di kelas XI pada sekolah tempat penelian dan mengembangkan alat peraga. Disini dilakukan uji coba alat peraga Kincir Trigonometri kepada siswa. Kemudian siswa akan mencoba memahami materi trigonometri dengan bantuan alat peraga. Sebelum siswa menggunakan alat peraga tersebut, terlebih dahulu diberikan *pre-test* tentang materi trigonometri dan kemudian setelah siswa selesai menggunakan alat peraga tersebut diberikan *post-test* dengan menggunakan soal yang sama seperti saat *pre-test*. Tujuan diberikannya *pre-test* dan *post-test* tersebut adalah agar kami dapat melihat perbedaan serta pengaruh alat peraga dalam proses pembelajaran sehingga dapat mencapai tujuan seperti yang diharapkan.

5. **Evaluation**, pada tahap ini dilakukan uji kepraktisan oleh siswa terhadap alat peraga Kincir Trigonometri yang telah mereka gunakan dan juga kami meminta penilaian media dari Ahli Media serta melakukan uji materi kepada Ahli materi. Tujuannya adalah untuk menganalisis kelebihan serta kekurangan alat peraga kami agar jika ditemukan kekurangan dapat kami perbaiki.

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian adalah wawancara dan angket. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan analisis kebutuhan produk awal. Dalam hal ini angket digunakan untuk mengumpulkan data untuk uji kelayakan dan validasi oleh para ahli. Angket tersebut terdiri dari 10 pertanyaan yang dibagikan peneliti kepada ahli materi dan media. Adapun instrument angket uji kelayakan/uji validasi oleh para ahli yang dijelaskan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Para Ahli

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Penyajian	1. Bahan yang digunakan adalah bahan bekas Bahan yang tersedia 2. Alat pengajaran yang kreatif dan inovatif 3. Alat yang dapat menarik minat belajar	1 2 3	3
2.	Kelayakan Isi	4. Alat memberikan informasi yang tepat dan berfungsi sebagai media pembelajaran 5. Alat memiliki konsep pembelajaran yang sederhana untuk mencapai tujuan pembelajaran Trigonometri	4 5	2
3.	Kebahasaan	6. Kejelasan penulisan materi sudah sesuai	6	1
4.	Kegrafisan	7. Alat yang disajikan tidak memerlukan biaya besar dan disertai gambar/ <i>design</i> menarik 8. Ketahanan dan tata letak komponen pada kedudukan alat 9. Penggunaan jenis dan ukuran huruf 10. Alat memiliki kombinasi warna yang sinkron	7 8 9 10	4

Data dari angket yang telah diisi oleh ahli dianalisis untuk mengetahui kesesuaian materi pada Kincir Trigonometri. Berikut langkah-langkahnya:

a. Langkah pertama adalah memilih kolom skor yang sesuai dengan pendapat ahli dan memberikan jawaban pada kolom penilaian. 1 untuk “tidak setuju/sangat buruk”, 2 untuk “tidak setuju”, 3 untuk “cukup”, 4 untuk “setuju/baik”, 4 untuk “sangat setuju/sangat baik” Nilainya adalah 5. (Total skor/Pakar Materi = 50)

b. Selanjutnya dilakukan perhitungan dari hasil data yang didapat dengan rumus:

$$P = \frac{\text{jumlah keseluruhan skor dari para ahli}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

Keterangan: P = Persentase Hasil Uji Kelayakan

c. Langkah terakhir menyelesaikan perhitungan. Total nilai 0-20 berarti sangat buruk, 21-40 buruk, 41-60 sedang, 61-80 baik, dan 81-100 sangat baik.

Sedangkan untuk mengetahui kepraktisan, peneliti mengumpulkan data dengan menggunakan angket evaluasi kepraktisan yang dibagikan kepada siswa yang menjadi subjek penelitian. Pada ujian praktikum terdapat 10 soal berdasarkan daya tarik alat, kemudahan penggunaan alat, dan suasana saat menggunakan alat, dengan total poin 50 per siswa. Kisi-kisi uji kepraktisan ditampilkan dalam tabel 2. Dan tabel 3 menunjukkan teknik analisis data uji kepraktisan dari siswa.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kepraktisan Penggunaan Alat Peraga

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Kepraktisan	1. Alat peraga mudah digunakan sebagai alat belajar Trigonometri 2. Alat peraga menuntun dalam perhitungan Trigonometri	1 2	2
2.	Efektivitas	1. Alat membuat efisien dalam proses pembelajaran 2. Materi yang efektif meningkatkan interaksi dalam pembelajaran 3. Alat peraga meningkatkan motivasi belajar siswa 4. Alat peraga meningkatkan aktivitas belajar Trigonometri	3 4 5 6	4
3.	Tampilan	1. Menarik digunakan dalam pembelajaran	7	1
4.	Kebahasaan	1. Bahasa yang digunakan jelas & mudah dipahami	8	1
5.	Suasana Belajar	1. Menciptakan suasana belajar yang menyenangkan 2. Menghilangkan rasa bosan saat belajar	9 10	2

Tabel 3. Kriteria Uji Kepraktisan

Tingkat Pencapaian	Kategori
90%-100%	Sangat Praktis
80%-89%	Praktis
65%-79%	Cukup Praktis
55%-64%	Kurang Praktis
0%-54%	Tidak Praktis

HASIL PENELITIAN

1. Analisis Kebutuhan Alat Peraga (Tahap *Analysis*)

a. Hasil Analisis Kebutuhan 1: Validasi Kesenjangan Kinerja

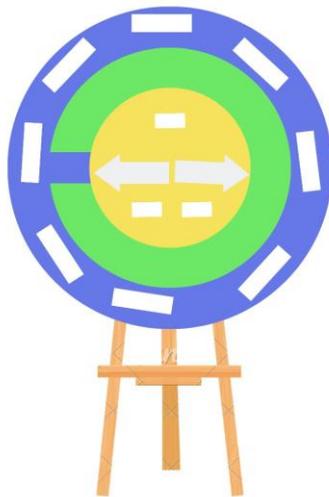
Dalam penelitian ini kami melakukan analisis kebutuhan media pembelajaran (alat peraga) berdasarkan wawancara dengan guru sekolah dasar (guru kelas XI). Analisis dengan wawancara terhadap guru SPM Fathan Mubiina memberikan hasil sebagai berikut: a). Sekolah tidak menyediakan bahan ajar khusus dan umumnya menggunakan bahan ajar seadanya (b). Sekolah memerlukan bahan-bahan yang menunjang pembelajaran matematika agar siswa tidak bingung dengan konsep-konsep pada materi yang disampaikan guru (c). Sekolah membutuhkan bahan jangka panjang yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Saat diwawancarai guru kelas XI, beliau mengatakan bahwa sekolah masih sangat sulit dan terbatas menyediakan bahan ajar karena biaya pembuatannya mahal dan memakan waktu. Pembelajaran dilakukan melalui metode ceramah saja yang disampaikan guru kepada siswa. Di akhir wawancara beliau menyampaikan betapa pentingnya media pembelajaran ketika pembelajaran, dan betapa pentingnya media tersebut, terutama dalam materi Trigonometri yang dianggap siswa sulit

b. Hasil Analisis Kebutuhan 2: Mengidentifikasi Karakteristik Siswa

Berdasarkan hasil wawancara terhadap tiga orang siswa di SPM Fathan Mubiina diketahui bahwa masih banyak siswa yang merasa bosan dan frustrasi dengan metode pembelajaran ceramah. Siswa sudah menyatakan keinginannya terhadap konten pembelajaran yang lebih menarik keinginannya untuk belajar, seperti belajar melalui bermain dan metode pembelajaran yang tidak membosankan. Oleh karena itu, solusi yang diperlukan adalah dengan memiliki perangkat pendidikan yang menunjang proses pembelajaran. Alat peraga dirancang semenarik mungkin agar siswa tidak bosan ketika guru menjelaskan materi. materi yang dianggap siswa sulit adalah materi Trigonometri. Oleh karena itu, materi matematika yang dibutuhkan guru di kelas adalah media khusus materi Trigonometri. Menurut hasil wawancara dengan siswa SPM Fathan Mubiina kelas XI, pada saat pembelajaran matematika khususnya Trigonometri sebagian besar siswa kesulitan dalam mempelajari konsepnya karena hanya dijelaskan melalui ceramah dan ditulis di papan tulis. Oleh karena itu, siswa menjadi lebih pasif saat mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru di SPM Fathan Mubiina, siswa mengalami kendala pada beberapa materi serta tidak mampu menguasai pembelajarannya untuk mencapai tujuan pembelajarannya, dan membutuhkan bantuan penanganan belajar agar tujuan belajar tercapai dan menjadi lebih maksimal.

2. Desain Alat Peraga (Tahap *Design*)

Alat peraga matematika Kincir Trigonometri merupakan media pembelajaran yang peneliti ciptakan bertujuan untuk membuat siswa lebih memahami identitas trigonometri, turunan trigonometri dan sudut istimewa dalam materi trigonometri. Alat ini dirancang untuk menciptakan alat bantu pembelajaran yang mendidik dan memotivasi, mempunyai kualitas yang tinggi, tampilan yang menarik, dan menyenangkan untuk dipelajari. Media belajar Matematika Kincir Trigonometri ini dimaksudkan untuk memudahkan kegiatan belajar siswa khususnya yang berkaitan dengan materi trigonometri pada mata pelajaran matematika SMA yang digunakan siswa secara mandiri tanpa bantuan guru. Hal ini membuat proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan interaktif bagi siswa. Berikut tampilan design media belajar Kincir Trigonometri pada gambar 1.



Gambar 1. Design Alat Peraga Kincir Trigonometri

3. Pengembangan Alat Peraga (Tahap *Development*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat bahan ajar matematika tingkat SMA/SMK/Sederajat berbasis Trigonometri, berdasarkan desain alat peraga yang telah dibuat sebelumnya. Dalam pembuatan alat peraga pembelajaran, 30-50% alat dan bahan yang mudah didapatkan, seperti Papan kayu tipis, kayu, dan karton. Berisi alat-alat seperti pensil, penggaris, pemotong gergaji, gunting, cat kayu, lem kertas, double tip, dan paku wall art. Setelah mengumpulkan alat dan bahan, dapat mulai membuat alat peraga selangkah demi selangkah sesuai petunjuk. Di bawah ini kami uraikan tahapan pembuatan materi matematika Kincir Trigonometri dan detail teknis pembuatan materi pendidikan Kincir Trigonometri.

Tahap Pertama:

- Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- Siapkan papan kayu, lalu gambar pola lingkaran dengan menggunakan bantuan wadah berbentuk bulat dan jangka (Ukuran besar) dengan tiga ukuran yang berbeda. Setelah itu, gergaji sesuai pola dengan rapih. Buat lingkaran dengan tiga ukuran dan langkah yang sama.
- Tahap selanjutnya cat tiga papan yang sudah berbentuk lingkaran dengan warna yang berbeda (biru, hijau, kuning) tunggu hingga mengering.
- Buat kayu panjang penopang lingkaran dengan menyatukan beberapa kayu menjadi satu agar kokoh dan berdiri tegak.
- Buat papan nama “Kincir Trigonometri” pada sisa papan.

Tahap Kedua:

- Disini, kita akan menyiapkan materi yang akan di tempel pada papan lingkaran.
- Materi yang digunakan materi Trigonometri (identitas, turunan, dan sudut istimewa).
- Print materi yang ada agar terlihat rapi.
- Gunting kecil-kecil untuk setiap materi.
- Tempelkan pada karton agar kertas lebih tebal.

Tahap Ketiga:

Setelah selesai, tempelkan tiap materi yang sudah dipotong-potong tersebut pada papan lingkaran. Papan pertama paling besar untuk materi sudut istimewa trigonometri. Papan kedua dengan ukuran sedang untuk materi identitas trigonometri, dan papan ketiga dengan ukuran paling kecil untuk materi turunan trigonometri. Alat peraga “Kincir Trigonometri” telah selesai dibuat.



Gambar 2. Hasil Pengembangan Alat

4. Implementasi Alat Peraga (Tahap *Implementation*)

Pada tahap ini, materi yang telah direvisi dipraktikkan di kelas sebenarnya. Pada tahap implementasi, model/metode/alat yang dirancang dan dikembangkan diterapkan pada kondisi nyata. Guru yang menggunakan materi Trigonometri dengan Kincir Trigonometri di dalam kelas maupun di dalam ruangan hendaknya mengetahui tata cara penggunaan materi pembelajaran tersebut. Hal ini bertujuan untuk menjamin proses pembelajaran terlaksana dengan baik dan akurat serta tercapainya tujuan pembelajaran yang dilaksanakan. Langkah-langkah pembelajaran yang dapat dilakukan guru ketika menggunakan alat pendidikan ini untuk mengajar dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Pendahuluan

Kegiatan yang dilakukan pada fase ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai isi dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Guru kemudian memberikan *pre-test* kepada siswa untuk menguji terlebih dahulu kemampuan awalnya.

b. Kegiatan Inti

Kegiatan inti pada langkah pembelajaran media ini adalah penyajian materi dalam alat peraga.

- 1) Guru dapat segera memulai pembelajaran secara sistematis berdasarkan urutan materi.
- 2) Guru menjelaskan materi yang dibahas pada materi “Kincir Trigonometri”
- 3) Guru mengajak siswa menggunakan bahan untuk mengerjakan dan mendiskusikan soal latihan.
- 4) Guru memulai sesi tanya jawab. Guru kemudian menjelaskan kembali atau membuat kesimpulan tentang apa yang ditanyakan. Terakhir, guru mengevaluasi isi pembelajaran dengan memberikan *post-test* yang telah ditentukan.

c. Penutup

Guru atau pelatih juga diharapkan dapat menyelesaikan seluruh proses pembelajaran dan memberikan umpan balik serta tindak lanjut pembelajaran matematika materi Trigonometri. Selanjutnya, guru memberikan angket kepada siswa untuk tes bakat praktis.

5. Evaluasi Alat Peraga (Tahap *Evaluation*)

Pada tahap ini bahan dievaluasi oleh verifikator yang merupakan ahli bahan di bidangnya guna menganalisis kelebihan dan kekurangan bahan. Jika ditemukan banyak kekurangan, peneliti akan segera memperbaikinya. Berdasarkan hasil perhitungan validator diperoleh rata-rata tiap ahli. Jadi Ahli Materi mendapat skor 46, Ahli Media mendapat skor 48. Berdasarkan Rata-Rata Nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh dalam bentuk persentase oleh verifikator ahli adalah sebesar 94% yang menunjukkan bahwa materi matematika Kincir Trigonometri layak untuk diteliti terutama dari segi kualitasnya, hal ini menunjukkan bahwa produk tersebut mempunyai kualitas yang baik. kualitas yang memungkinkan untuk dikatakan bahwa itu adalah sebuah produk dengan spesifikasi yang diperlukan.

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Alat Peraga

No	Ahli Materi	Nilai	Kriteria
1	Ahli Materi	92%	Sangat Baik
2	Ahli media	96%	Baik

Tabel 5. Hasil Pre Test

Rentang Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
85-100	Sangat Baik	-	0
75-84,99	Baik	-	0
65-74,99	Cukup	9	28,12%
45-64,99	Kurang	21	65,62%
0-44,99	Gagal	2	6,26%
Jumlah		32	100%

Tabel 6. Hasil Post Test

Rentang Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
85-100	Sangat Baik	6	18,75%
75-84,99	Baik	19	59,37 %
65-74,99	Cukup	5	15,62%
45-64,99	Kurang	2	6,26%
0-44,99	Gagal	-	0
Jumlah		32	100%

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Kepraktisan

Kategori	Interval Skor	% Interval (Persentase)	Frekuensi
Sangat Praktis	43 - 50	$\geq 85\%$	20
Praktis	35 - 42	69 – 84%	8
Cukup Praktis	27 - 34	53 – 68%	0
Kurang Praktis	19 - 26	37 – 52%	0
Tidak Praktis	10 - 18	$\leq 36\%$	0

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Tahap analisis menunjukkan minat dan kebutuhan guru dan siswa kelas XI terhadap materi matematika kelas XI khususnya alat peraga pembahasan Trigonometri. Hakim dkk. (2020: 427) menyatakan bahwa pengetahuan alat peraga, kreativitas, dan inovasi merupakan faktor yang meminimalkan penggunaan fasilitas alat peraga. Namun kehadiran materi matematika kelas IV sangat penting untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan meningkatkan minat belajar siswa. Namun kehadiran materi matematika kelas XI sangat penting untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan meningkatkan minat belajar siswa. Hal ini sesuai dengan Nomleni & Manu (2018: 221). Itu bisa menarik perhatian. Hal ini dikarenakan minat siswa merupakan unsur yang perlu dipupuk oleh guru agar hasil belajar siswa menjadi lebih optimal.

Selama proses penelitian, kami menemukan bahwa hasil belajar siswa berubah sebelum dan sesudah menggunakan materi. Sebelum menggunakan alat peraga, digunakan metode pre-test untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menjawab soal Trigonometri. Selanjutnya kami menghitung nilai pre-test yang dilakukan oleh 32 siswa SPM Fathan Mubiina dan merangkum hasilnya. 71.88% siswa memiliki nilai di bawah 65. Skor minimum adalah 40 dan skor maksimum adalah 70. Hal ini sangat mengecewakan karena sebagian besar siswa belum mencapai hasil yang memuaskan. Tentu saja perlu dicari solusi untuk meningkatkan hasil pembelajaran. Ketika kami mengajar dengan menggunakan bahan ajar, nilai siswa mengalami perubahan yang signifikan dibandingkan sebelumnya ketika kami menggunakan metode post-test. Dari hasil perhitungan terdapat 6,26% siswa yang memperoleh nilai kurang dari 65 poin dengan nilai minimal 50 poin dan nilai maksimal 100 poin. Seperti yang disajikan pada tabel 6.

Persentase hasil setelah pembelajaran dengan materi semakin meningkat, hal ini berdampak signifikan terhadap dampak pengembangan materi terhadap hasil belajar siswa. Hal serupa juga diungkapkan oleh Khotimah & Risan (2019: 53), dengan kata lain pembelajaran menggunakan materi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika. Nilai tersebut turun dari sebelumnya 42,86% menjadi 14,29% sisa siswa yang memperoleh nilai di bawah 65 pada kriteria "skor cukup". Rata-rata perbandingan hasil pre-test sebesar 71,88% dan hasil post-test sebesar 6,26%. Materi ini berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XI pada materi Trigonometri di SPM Fathan Mubiina. Hasilnya rata-rata nilai keseluruhan setelah tes setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar sebesar 93,74% yang menunjukkan bahwa bahan ajar efektif dalam pembelajaran matematika SMA Kelas XI materi Trigonometri. Ketika saya memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk mengerjakan soal menggunakan alat bantu visual, mereka mengatakan Trigonometri lebih mudah dan praktis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mariyah et al., (2017:241) menyatakan bahwa bahan ajar memudahkan anak dalam memahami konsep matematika, sehingga berpengaruh.

Penelitian yang dilakukan di SPM Fathan Mubiina menunjukkan bahwa ketika kita mengajar dengan menggunakan bahan, siswa dengan cepat menjadi terlibat, senang, dan ingin tahu, dan ketika mereka melihat bahan yang kita gunakan, mereka menjadi lebih terlibat dan menjadi lebih kuat. Hal ini sejalan dengan Hakim (2019: 133) yang menyatakan bahwa siswa yang belajar matematika penuh dengan aktivitas yang menyenangkan dan praktik langsung mampu mengeksplorasi diri untuk memahami isinya. Oleh karena itu, penting untuk membangkitkan semangat siswa agar proses pembelajaran berjalan lancar. Hal ini tentu saja mendukung peralihan kegiatan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran tradisional ke kegiatan pembelajaran yang lebih beragam. Variasi kegiatan pembelajaran yang berbeda-beda tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh inovasi metode, namun juga oleh inovasi media pembelajaran, seperti perangkat pedagogi yang digunakan dalam pembelajaran di

kelas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Malasari & Hakim (2017: 19) yang menyatakan “upaya-upaya pembaharuan sistem pendidikan, dan sarana non fisik seperti pengembangan pendidikan di dunia, tidak hanya belajar dengan menggunakan metode konvensional saja, namun mencoba berbagai metode belajar dan didukung oleh media pembelajaran yang menambah efektivitas pembelajaran”.

Alat peraga "Kincir Trigonometri" yang kami buat mempunyai kelebihan masing-masing. Diantaranya: Keunggulan Pertama: Materi dikemas dengan tampilan yang menarik dan praktis, sehingga memudahkan siswa dalam menggunakannya saat bereksperimen dengan alat, dan memberikan kebebasan lebih pada saat benar-benar menggunakannya. Kini Anda dapat mengoperasikan alat tersebut. Memahami konsep turunan trigonometri, identitas trigonometri, dan sudut istimewa trigonometri dengan lebih mudah. Keunggulan Kedua: Bahan ajar “Kincir Trigonometri” ini berguna ketika guru membutuhkan bahan ajar Trigonometri karena mudah digunakan. Keuntungan ketiga: Alat peraga "Kincir Trigonometri" ini dibuat dalam beberapa langkah sederhana dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah di dapat. Kami hanya memerlukan materi dasar dan mengembangkan alat tersebut menjadi alat yang paling berharga dan menarik untuk memungkinkan evaluasi yang tepat. Manfaat Keempat: “Kincir Trigonometri” ini menghindarkan siswa dari rasa bosan atau terlalu cepat menyerah dalam mempelajari konsep turunan trigonometri, identitas trigonometri, dan sudut istimewa trigonometri. Hal ini didukung oleh pernyataan Handayani dan Sugiman (2019: 351) bahwa materi pendidikan dapat digunakan untuk merangsang minat belajar anak agar anak tidak mudah bosan. Oleh karena itu, guru memerlukan modal dan tekad yang lebih besar untuk mempersiapkan siswa belajar matematika. Hal ini sesuai dengan pernyataan Juandi et al., (2019:96) menyatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, guru harus mampu memilih model pembelajaran yang membantu siswa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya ketika pembelajaran matematika. Format pembelajaran instruksional menuntut guru untuk lebih kreatif dalam ide dan metodenya ketika melaksanakan pembelajaran untuk membantu siswa meningkatkan pemahamannya pada materi Trigonometri. Berdasarkan kajian yang dilakukan peneliti, kita dapat melihat bahwa hal tersebut berdampak pada kemampuan, efektivitas, dan kepraktisan. Penilaian kepraktisan alat peraga didasarkan pada hasil angket yang diisi siswa sebagai bentuk penilaian aktivitas yang dirasakan siswa terhadap alat peraga.

Hasil pengembangan bahan ajar “Kincir Trigonometri” berdasarkan analisis data angket respon siswa menunjukkan rata-rata penilaian kepraktisan pada kategori “Sangat Praktis” sebesar 93,74%. Hubungan sebab akibat yang dihasilkan mempunyai potensi besar untuk meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan sebelumnya. Seberapa pentingkah perubahan kemampuan belajar siswa, di sinilah peran guru yang mencerahkan dalam kegelapan, mendidik yang tidak terdidik, dan membawa perubahan untuk masa depan yang lebih baik. Penelitian ini berujung pada terciptanya Kincir Trigonometri, bahan ajar pemecahan masalah untuk bahan ajar Trigonometri. Guru dituntut untuk benar-benar kreatif dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas, terutama dalam menyediakan media dan bahan pelajaran matematika. Dengan cara ini, guru dapat meningkatkan kualitas pengajaran matematika. Selain itu, guru juga memperluas peluang berwirausaha di bidang pendidikan matematika. Hakim, Fadilah & Oktaviana (2021: 1344) dengan jelas menunjukkan bahwa sifat kreativitas menciptakan jutaan kemungkinan baru ketika mempraktikkan kewirausahaan di berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan matematika, mengatakan hal tersebut dapat dimaklumi. Kewirausahaan dapat dipraktikkan melalui penciptaan media pembelajaran matematika dan bahan kegiatan pembelajaran matematika.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah kami lakukan, dapat disimpulkan bahwa alat peraga memiliki kemampuan dalam membantu siswa lebih cepat mengerti materi konsep Trigonometri yang dianggap sulit. Alat peraga ini memiliki kelebihan yang berbeda dari media pembelajaran lainnya. Dengan mendapatkan hasil penilaian Uji Validasi dengan rata-rata nilai 92% kategori Baik untuk penelitian, lalu nilai tingkat keefektifan pembelajaran menggunakan alat peraga dengan persentase 96% kategori Efektif digunakan untuk pembelajaran Trigonometri, dan mendapatkan hasil penilaian uji kepraktisan oleh siswa dengan rata-rata 94% kategori sangat praktis digunakan. Dari hasil uji kepraktisan yang telah di isi oleh siswa ketika selesai melakukan praktik alat peraga adalah sebagai berikut: 1. Siswa sangat setuju bahwa Alat peraga “Kincir Trigonometri” mudah digunakan sebagai alat bantu belajar materi Trigonometri (turunan trigonometri, identitas trigonometri, sudut istimewa trigonometri), 2. Siswa sangat setuju bahwa Alat peraga “Kincir Trigonometri” dapat menciptakan suasana belajar menyenangkan, 3. Siswa sangat setuju Alat peraga “Kincir Trigonometri” dalam meningkatkan aktivitas belajar Trigonometri, 4. Siswa sangat setuju bahwa Alat peraga “Kincir Trigonometri” membantu interaksi belajar dan menghilangkan rasa bosan, 5. Siswa sangat setuju Alat peraga “Kincir Trigonometri” dapat menarik siswa lebih antusias belajar dan memudahkan siswa untuk cepat memahami isi materi. Dari hasil rekap penilaian dan uji kepraktisan yang diisi oleh siswa terkait pembelajaran melalui alat peraga “Kincir Trigonometri” ini terbukti bahwa alat peraga praktis mempermudah siswa dalam belajar Trigonometri.

DAFTAR RUJUKAN

- Hakim, A. R. (2019). Teka teki silang matematika untuk kelas 1 tingkat sekolah dasar sebagai inovasi pembelajaran matematika. *Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Matematika (SNP2M) 2019 UMT*, 125-134. <http://jurnal.umat.ac.id/index.php/cpu/article/view/1691>
- Hakim, A. R., Fadilah, I., & Oktaviana, R. (2021). Pengembangan Alat Peraga Jam Sudut Untuk Pembelajaran Matematika Pada Materi Sudut Di Kelas IV Tingkat Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian 2021, “Penelitian dan Pengabdian Inovatif pada Masa Pandemi Covid-19”*, 1338-1347. <http://prosiding.rcipublisher.org/index.php/prosiding/article/view/298/174>
- Hakim, A. R., Saputro, R. I. H., Jamaludin., & Mulyana., (2020). Pengembangan Media Informasi Statistika (MISTIK) untuk Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta*, 419-430. <http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/4775/757>
- Handayani, S. L. W., & Sugiman. (2019). Media gambar untuk meningkatkan daya tarik siswa kelas 1c slbn salatiga dalam belajar matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 349-354. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28951>
- Juandi., Firdaus., & Oktaviana, D.(2020). Pengembangan alat peraga papan perkalian berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 95-104. <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/emteka/article/view/580/309>
- Khotimah, S.H., & Risan. (2019). Pengaruh penggunaan alat peraga terhadap hasil belajar matematika pada materi bangun ruang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 48-55. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/article/viewFile/17108/10259>
- Komariah, S., Suhendri, H. & Hakim, A.R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Siswa SMP Berbasis Android. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*. 4(1). 42-52.

- Malasari, N. dan Hakim, A. R. (2017). Pengembangan Media Belajar pada Operasi Hitung untuk Tingkat Sekolah Dasar. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 3(1), 11-22. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/article/view/1911/2196>
- Mariyah., Aprinastuti, C., & Anggadewi, B.E.T. (2017). Pengembangan alat peraga untuk meningkatkan kemampuan belajar matematika pada anak dengan ADHD. *Prosiding Temu Ilmiah X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia*, 240-250. <http://jurnal.unissula.ac.id>
- Marwanta, dkk. (2009). *Matematika SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.
- Nomleni, F.T., & Manu, T.S.N. (2018). Pengembangan media audio visual dan alat peraga dalam meningkatkan pemahaman konsep dan pemecahan masalah. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(3), 219-230. <https://ejournal.uksw.edu/scholaria/article/view/1408/964>
- Rugianto, M.S. (2012). *Trigonometri*. Yogyakarta: CV. Grafika Indah.
- Sari, A. P., Jamaludin, J., & Hakim, A. R. (2021). Pengembangan alat peraga BACALA (bangun datar, pecahan, labirin) untuk pembelajaran Matematika tingkat Sekolah Dasar. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 1(1), 2. <https://www.jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/3116>