

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA ROLLING MATH BERBASIS MODEL KOOPERATIF TIPE STAD PADA MATERI EKSPONEN DAN BILANGAN BERPANGKAT

Isnaini¹, Ani Afifah², Keto Susanto³

¹ Universitas PGRI Wiranegara. E-mail: iisnaini963@gmail.com

² Universitas PGRI Wiranegara

³ Universitas PGRI Wiranegara.

INFORMASI ARTIKEL

Submitted : 2026-02-28
Review : 2026-02-28
Accepted : 2026-02-28
Published : 2026-02-28

KEYWORDS

Teaching Aid, Rolling Math, STAD,
Exponent, Exponential Numbers

A B S T R A C T

This study aims to develop a visual and interactive teaching aid called Rolling Math, designed to facilitate students' understanding of exponents and exponential numbers. The tool is combined with the cooperative learning model type STAD (Student Teams Achievement Division) to support active group learning. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model consisting of five stages: Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The research subjects were 30 tenth-grade students at MA Tarbiyatul Ihsan. Data were collected through expert validation sheets, practicality questionnaires, student response questionnaires, and documentation. The validation results indicate that the Rolling Math tool is highly valid in terms of both content and media. The practicality was categorized as very practical based on teacher and student responses. Student responses to this tool were also very positive, characterized by high enthusiasm and engagement during the learning process. Based on these results, Rolling Math is deemed suitable for use as an effective, visual, and interactive mathematics teaching tool.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir logis dan sistematis siswa (Soedjadi, 2000). Namun, banyak siswa masih menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan, terutama pada materi eksponen dan bilangan berpangkat yang bersifat abstrak (Ruseffendi, 2006). Konsep seperti -3^2 dan $(-3)^2$ seringkali disalahpahami siswa, yang menunjukkan bahwa pendekatan konvensional melalui ceramah dan papan tulis kurang efektif. Menurut Bruner (dalam Dahar, 1989), pembelajaran yang bermakna terjadi apabila siswa terlibat secara aktif dalam proses mental untuk memahami konsep, bukan sekadar menghafal rumus. Oleh karena itu, media pembelajaran seperti alat peraga sangat penting untuk membantu siswa memahami konsep abstrak secara konkret. Arsyad (2014) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat merangsang perhatian, minat, dan pikiran siswa. Dalam penelitian ini, dikembangkan alat peraga Rolling Math yang berbentuk roda putar dari kardus bekas untuk membantu siswa memahami

kombinasi basis dan pangkat secara visual. Penggunaan model kooperatif tipe STAD turut mendukung pembelajaran yang melibatkan diskusi kelompok heterogen, sebagaimana dijelaskan oleh Slavin (2009), bahwa STAD meningkatkan prestasi siswa melalui kerja kelompok dan saling bantu.

Dalam kurikulum, materi eksponen dan bilangan berpangkat mencakup berbagai konsep penting, seperti basis positif dan negatif, basis yang berpangkat bilangan genap maupun ganjil serta aturan operasi perpangkatan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2021). Namun, berdasarkan observasi awal dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah tanpa alat bantu visual yang mendukung. Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan alat peraga atau menggunakan model STAD untuk meningkatkan pembelajaran matematika. Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan alat peraga atau menggunakan model STAD untuk meningkatkan pembelajaran matematika, penelitian oleh Puspitasari (2019) yang berjudul "Pengembangan Media Putar Operasi Hitung Pecahan Berbasis Kooperatif STAD untuk Siswa Kelas V SD". Persamaan: Sama-sama mengembangkan alat peraga berbasis roda putar dan menggunakan model STAD. Perbedaan: Materi yang dikaji adalah operasi hitung pecahan pada siswa SD, sedangkan penelitian ini fokus pada eksponen dan bilangan berpangkat di tingkat MA. Penelitian oleh Haris (2021) dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif STAD terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X SMA". Persamaan: Sama-sama menerapkan model STAD pada siswa kelas X dan meneliti hasil belajar matematika. Perbedaan: Penelitian Haris tidak mengembangkan alat peraga, hanya membandingkan hasil belajar dengan penerapan model STAD. Penelitian oleh Sari (2022) berjudul "Pengembangan Media Kartu Bilangan Pangkat untuk Pembelajaran Eksponen di SMP"..

Dari berbagai penelitian tersebut, terlihat bahwa masih jarang yang menggabungkan pengembangan alat peraga khusus berbentuk roda putar dengan model STAD untuk materi eksponen dan bilangan berpangkat pada tingkat MA. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan inovasi dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan Pemahaman siswa terhadap konsep eksponen dan bilangan berpangkat. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan alat peraga Rolling Math yang dikombinasikan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Alat peraga Rolling Math ini dirancang dari bahan kardus bekas berbentuk lingkaran sebagai alat peraga yang membantu siswa dalam memahami operasi dasar perpangkatan dengan cara lebih visual dan interaktif. Dengan model kooperatif tipe STAD ini juga siswa berdiskusi dalam kelompok kecil untuk saling membantu dalam memahami materi tersebut, sehingga dapat meningkatkan interaksi dan efektivitas pembelajaran. Dengan demikian, Peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Alat Peraga Rolling Math dengan Model Kooperatif Tipe STAD dalam Pokok Bahasan Materi Eksponen dan Bilangan Berpangkat di Kelas X MA Tarbiyatul Ihsan Sumberasih Kabupaten Probolinggo".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Research and Development (R&D) dengan pendekatan kuantitatif deskriptif. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri dari Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas X MA Tarbiyatul Ihsan. Instrumen yang digunakan antara lain: lembar validasi ahli untuk uji kevalidan, angket kepraktisan, angket respon siswa, serta

soal pretest dan posttest untuk mengetahui efektivitas produk. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan guru sebagai ahli pembelajaran. Data dianalisis menggunakan skala likert dan uji N-Gain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Hasil Belajar

A. Hasil

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai siswa, diperoleh nilai pretest sebesar 54,33 dan posttest sebesar 98,66. Hal ini menunjukkan peningkatan rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Tes

Jenis Tes	Rata-rata
Pretest	54,33
Posttest	98,66
Selisih	44,33

Perhitungan N-Gain (Hake,1999) :

$$N - Gain = \frac{posttest - pretest}{100 - pretest} = \frac{98,66 - 54,33}{100 - 54,33} = \frac{44,33}{45,67} \approx 0,97$$

Berdasarkan interpretasi Hake (1999), nilai 0,97 tersebut dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan alat peraga Rolling Math sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar terhadap materi eksponen.

B. Pembahasan

Dalam tahap analisis (analyze) ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan siswa dan permasalahan pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara, guru menyatakan, menurut Safira (wawancara, 2025), siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dasar-dasar eksponen, terutama bilangan negatif atau pecahan. Hasil observasi awal juga menunjukkan siswa kurang aktif dan belum memahami operasi perpangkatan secara menyeluruh. Hal ini menjadi dasar perlunya pengembangan alat bantu pembelajaran visual seperti Rolling Math. Menurut Bruner (1966), pembelajaran akan efektif jika siswa dilibatkan secara aktif dengan media konkret.

Tahap Implementasi dan Evaluasi, setelah alat dikembangkan dan divalidasi, dilakukan implementasi di kelas. Siswa menggunakan alat saat pembelajaran, kemudian dilakukan evaluasi melalui tes posttest dan observasi aktivitas. Menurut Slavin (2005), interaksi antar siswa dalam pembelajaran kooperatif mendorong peningkatan pemahaman.

Aktivitas siswa saat menggunakan Rolling Math dinilai baik yaitu 80,66% dan aktivitas guru juga dinilai baik yaitu 80%. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga tersebut mendukung proses belajar aktif. Guru juga menambahkan dalam hasil wawancara, Safira (wawancara,2025) juga menyatakan bahwa setelah menggunakan alat Rolling Math, siswa menjadi lebih tertarik dan lebih mudah memahami materi.

Validitas Alat Peraga

A. Hasil

Validasi materi dilakukan oleh dua validator. Instrumen validasi terdiri dari 20 butir pernyataan yang menilai aspek pendahuluan materi, kesesuaian isi dengan kurikulum, kelengkapan soal dan latihan, serta ketepatan simbol dan variasi bentuk soal.

Dengan skala Likert 1–5 dan dua validator, skor maksimalnya adalah:

$$20 \text{ butir} \times 5 \times 2 = 200$$

Skor total hasil penilaian adalah 178, sehingga persentase validitasnya:

$$\text{persentase} = \left(\frac{178}{200} \right) \times 100\% = 89\%$$

Kategori validitas ini termasuk Sangat Valid, menandakan bahwa konten dalam media Rolling Math telah sesuai dengan tuntutan materi eksponen dan kebutuhan kurikulum kelas X serta layak untuk digunakan dengan sedikit perbaikan minor.

Validasi media dilakukan oleh dua orang validator. Instrumen validasi mencakup 25 butir pernyataan, yang disusun berdasarkan aspek: pengenalan media, kontrol dan kesesuaian fungsi, tampilan dan bahan, bahasa dan kalimat, serta keterlibatan media dalam model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Penilaian menggunakan skala Likert 1–5. Total skor maksimal untuk dua validator adalah:

$$25 \text{ butir} \times 5 \times 2 = 250$$

Berdasarkan hasil penilaian, skor total yang diperoleh adalah 213. Maka, persentase validitas dihitung sebagai:

$$\text{persentase} = \left(\frac{213}{250} \right) \times 100\% = 85,2\%$$

Persentase validasi dari ahli media sebesar 85,2%, termasuk kategori sangat valid. Artinya, media Rolling Math memiliki tampilan dan fungsi yang baik serta layak untuk digunakan dalam pembelajaran kelompok berbasis STAD dengan sedikit perbaikan minor.

Untuk mengetahui tingkat kevalidan keseluruhan media Rolling Math, dihitung rata-rata dari persentase validasi ahli media dan ahli materi:

$$\text{Rata-rata Validasi} = \left(\frac{85,2+89}{2} \right) \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata Validasi} = 87,1\%$$

Dengan demikian, media Rolling Math dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi eksponen dan bilangan berpangkat di kelas X. Adapun perhitungan rata-rata skala likert dari 1-5 diperoleh :

- a. Untuk ahli materi, skor total= 89 dari 20 butir

$$\text{skala likert} = \frac{89}{20} = 4,45 \text{ kategori sangat valid}$$

- b. Untuk ahli media, skor total=106,5 dari 25 butir

$$\text{skala likert} = \frac{106,5}{25} = 4,26 \text{ kategori sangat valid}$$

Berdasarkan interpretasi kriteria validator yang diadaptasi oleh Hasmawaty (2020) bahwa nilai rata-rata 4,45 yang diperoleh dari ahli materi termasuk kategori sangat valid, serta nilai rata-rata 4,26 yang diperoleh dari ahli media termasuk kategori sangat valid. Sehingga, hasil ini menunjukkan bahwa rolling math digunakan dalam proses pembelajaran matematika terutama pada materi eksponen.

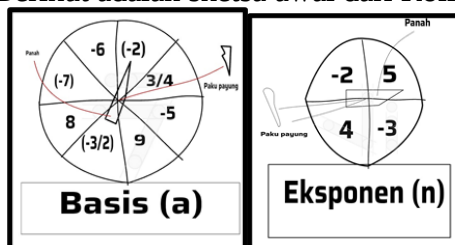
Tabel 2. Rekapitulasi Validitas Rolling Math

Aspek Penilaian	Jumlah Butir	Validator	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Ahli Media	25	2	213	250	85,2%	Sangat Valid
Ahli Materi	20	2	178	200	89%	Sangat Valid

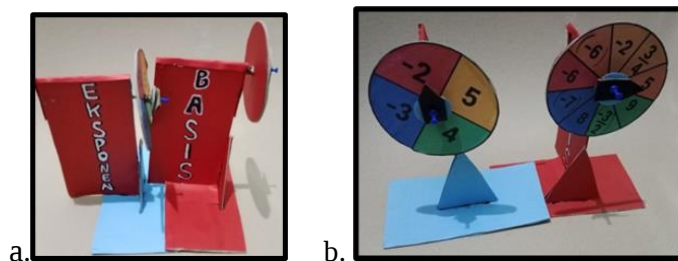
B. Pembahasan

Tahap Design alat peraga diawali dengan merancang roda berputar yang berisi bilangan baris dan eksponen. Alat peraga ini dirancang dari kardus bekas, dengan segmen berputar yang dapat diputar siswa saat diskusi kelompok. Menurut Nieveen (1999), desain instrumen harus memperhatikan keterbacaan, sistematika isi, dan

kesesuaian konteks. Tahap develop, setelah desain awal, prototipe alat peraga yang dibuat dan divalidasi oleh dua validator. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika, Safira (wawancara, 2025) menilai bahwa isi dan bentuk alat Rolling Math sudah cukup sesuai untuk materi eksponen di kelas X karena soalnya relevan dan tampilannya menarik. Selain itu, alat peraga ini sederhana tidak terlalu teknis dan bisa digunakan berulang kali. Berikut adalah sketsa awal dari Rolling Math



Gambar 1. Sketsa Awal Rolling Math



Gambar 2. Komponen Fisik Rolling Math

Tabel 3. Komponen Alat Peraga Rolling Math

No	Komponen	Penjelasan Fisik dan Fungsionalitas
1	Roda Putar eksponen	Roda berwarna dengan empat sektor berisi bilangan: -3, -2, 4, 5. Digunakan untuk menentukan eksponen dalam operasi berpangkat.
2	Roda Putar basis	Roda berwarna dengan delapan sektor berisi bilangan: 2, 3, 4, 5, -6, -7, 8, 9. Digunakan untuk menentukan basis
3	Indikator Panah (Pointer)	Penunjuk hasil putaran, berfungsi menentukan angka yang digunakan dalam soal. Dibuat dari kertas hitam dan thumbtack biru.
4	Penopang Vertikal	Bagian tengah berbentuk segitiga dan persegi dari karton, berfungsi menopang roda agar bisa berdiri dan berputar stabil.
5	Alas Karton	Alas dari karton berwarna biru dan merah, memberikan stabilitas alat saat digunakan di atas meja.

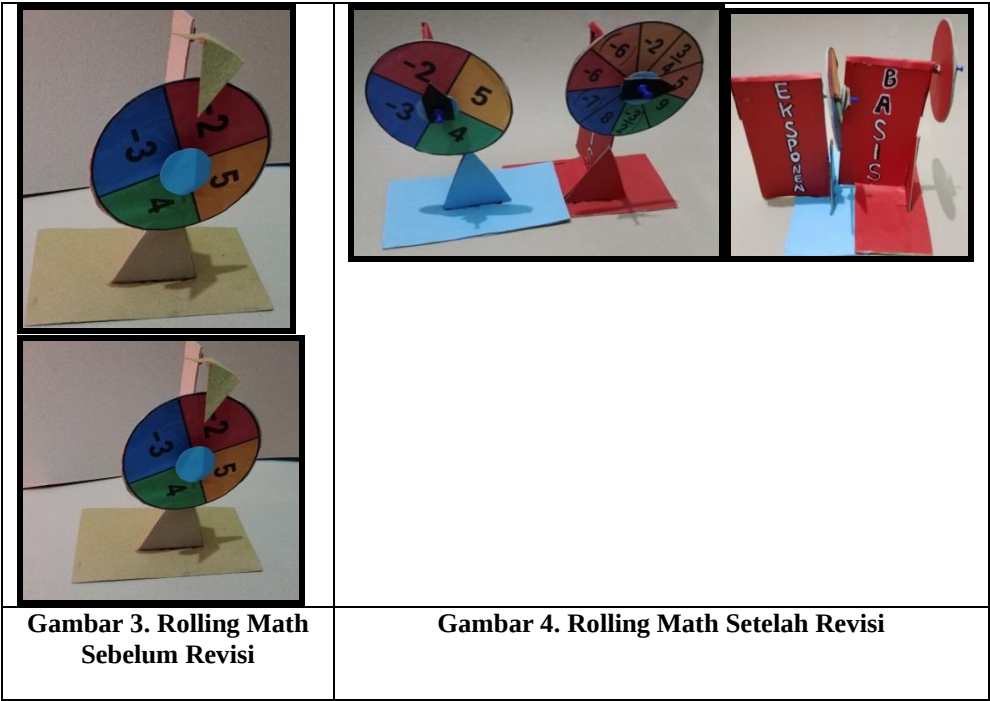
Gambar 2 (a) merupakan Rolling Math tampak samping (alas merah) dengan nama masing-masing kiri roda berisi bilangan basis, sedangkan kanan (alas biru) untuk roda berisi bilangan eksponen. Gambar 4.2 (b) merupakan Rolling Math tampak depan dengan nama masing-masing kiri roda berisi bilangan basis, sedangkan kanan untuk roda berisi bilangan eksponen. Untuk hasil rekapitulasi dari dua validator, sebagai berikut :

Tabel 4. Rekapitulasi Revisi Produk berdasarkan Validator

No.	Nama Validator	Komentar dan Saran
1.	Miftahul Khoiri, M.Pd (Dosen Universitas PGRI Wiranegara Pasuruan)	Alat peraga Rolling Math tersebut sebaiknya diberi nama, bagian untuk alat peraga bilangan basis dan

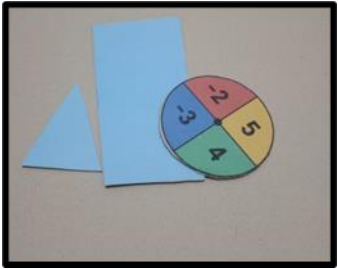
Pengembangan Alat Peraga Rolling Math Berbasis Model Kooperatif Tipe STAD Pada Materi Eksponen Dan Bilangan Berpangkat.

		eksponen.
2.	Safira Salsabilla, S.Pd (Guru Matematika di MA Tarbiyatul Ihsan)	Sebaiknya, alat peraga Rolling Math diberi nama untuk mengetahui mana roda berputar untuk basis dan eksponen



Gambar 5. Alat dan Bahan Rolling Math

Tahap awal dalam proses pembuatan alat peraga Rolling Math yaitu dengan menyiapkan seluruh bahan dan alat seperti kardus, gunting, penggaris, lem, isolasi, kertas warna, template roda, sedotan, bagian pulpen, dan push pin seperti pada Gambar 5.



Gambar 6. Komponen Penyangga dan Roda pada Rolling Math

Pada tahap kedua, merupakan tahap menggambar dan memotong lingkaran dari kardus. Menempelkan kertas berisi angka ke atas lingkaran. Membuat dua roda agar lebih kuat seperti Gambar 6.



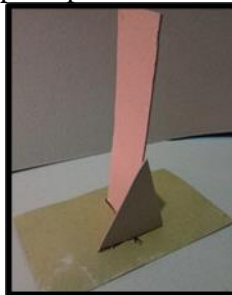
Gambar 7. Komponen Penunjuk Panah pada Rolling Math

Pada tahap ketiga, merupakan tahap membuat penunjuk dari kertas atau kardus kecil berbentuk segitiga dan menempelkannya di tengah roda dengan push pin seperti pada Gambar 7.



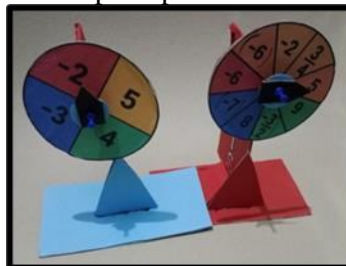
Gambar 8. Pemasangan Tabung Pulpen (Poros) pada Rolling Math

Pada tahap keempat, merupakan tahap menggunakan bagian dalam pulpen sebagai poros dan sedotan sebagai pelindung dengan memasukkan poros ke tengah roda untuk memastikan bisa berputar bebas seperti pada Gambar 8



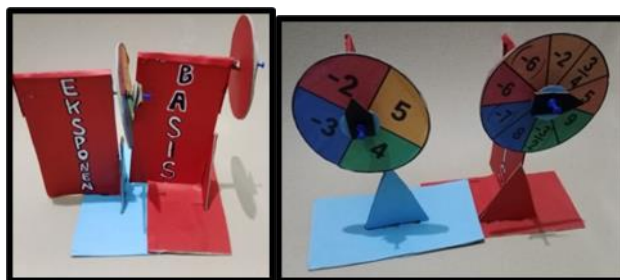
Gambar 9. Struktur Penyangga Rolling Math Setelah Dirakit

Pada tahap kelima, merupakan tahap membuat penyangga dari kardus bentuk segitiga dan alas dari karton warna seperti pada Gambar 9.



Gambar 10. Komponen Rolling Math yang Telah Dirakit

Pada tahap keenam, merupakan tahap menggabungkan roda, penyangga, dan alas menjadi satu kesatuan alat peraga yang bisa berdiri dan roda dapat diputar seperti pada Gambar 10.



Gambar 11. Hasil Akhir Rolling Math

Pada tahap ketujuh, merupakan tahap akhir dengan memastikan semua komponen kuat dan stabil. Menambahkan dekorasi dengan kertas warna agar menarik perhatian siswa seperti pada Gambar 11.

Sesuai dengan pendapat Arsyad (2015), media pembelajaran yang baik sebaiknya memperhatikan unsur daya tahan, kepraktisan, serta dapat dibuat dari bahan yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar

Kepraktisan Alat Peraga

A. Hasil

1. Kepraktisan siswa:

- Jumlah siswa = 30 siswa
- Jumlah butir pernyataan masing-masing siswa = 20 butir
- Skala penilaian = 1 sampai 5 skala (5 skala likert)
- Skor total semua siswa = 2846
- Rata-rata skala likert seluruh siswa = 3,79

Hasil persentase kepraktisan siswa, sebagai berikut :

$$\text{persentase} = \left(\frac{2846}{3000} \right) \times 100\% = 94,87\%$$

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Kepraktisan Siswa

Responden	Skor diperoleh	Skor maksimal	persentase	kategori
30 siswa	2846	3000	94,87%	Sangat praktis

Berdasarkan hasil persentase angket kepraktisan dari 30 siswa terhadap 20 butir pernyataan ,diperoleh skor total sebesar 2846 dari skor maksimal 3000 (30 siswa×20 butir ×5 skala). Maka, kepraktisan diperoleh 94,87% berdasarkan interpretasi persentase menurut Riduwan (2015) nilai tersebut dikategorikan sangat praktis, sehingga dapat disimpulkan bahwa alat peraga Rolling Math sangat praktis digunakan siswa.

2. Kepraktisan guru:

- Jumlah butir pernyataan = 20 butir
- Skala penilaian= 1 sampai 5 skala
- Total skor guru pertama = 82
- Total skor guru kedua = 81
- Skor maksimal masing-masing guru = 20×5=100

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Kepraktisan guru

Responden	Skor diperoleh	Skor maksimal	persentase	kategori
Guru 1	82	100	82%	Sangat praktis
Guru 2	81	100	81%	Sangat praktis

Responden	Skor diperoleh	Skor maksimal	persentase	kategori
Rata-rata total	163	200	81,5%	Sangat praktis

Berdasarkan hasil persentase angket kepraktisan yang diberikan kepada dua orang guru, diperoleh skor total sebesar 163 dari skor maksimal 200. Maka, kepraktisan diperoleh 81,5% berdasarkan interpretasi persentase menurut Riduwan (2015) nilai tersebut dikategorikan sangat praktis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa alat peraga Rolling Math dinilai sangat praktis oleh guru dan siswa dalam penggunaan untuk pembelajaran matematika, khususnya materi eksponen dan bilangan berpangkat. Sedangkan, untuk hasil observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran oleh guru menggunakan alat peraga Rolling Math menunjukkan skor total sebesar 120 dari skor maksimal 150 (15 indikator×2 observer×5 skala). Persentase hasil observasi guru dihitung sebagai berikut :

$$\text{persentase} = \left(\frac{120}{150} \right) \times 100\% = 80\%$$

berdasarkan interpretasi persentase menurut Riduwan (2015) nilai tersebut dikategorikan baik, ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran oleh guru sesuai indikator kegiatan pembelajaran. Untuk hasil observasi terhadap aktivitas siswa selama penggunaan alat peraga menunjukkan total skor 121 dari skor maksimal 150, maka persentasenya sebagai berikut :

$$\text{persentase} = \left(\frac{121}{150} \right) \times 100\% = 80,67\%$$

berdasarkan kriteria menurut Riduwan (2015) nilai tersebut dikategorikan baik, ini menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan Rolling Math cukup aktif dan positif

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Observasi

Jenis observasi	Indikator	Skala	observer	Skor maksimal	Skor diperoleh	Persentase Setuju	kategori
Observasi guru	15	5	2	150	120	80%	Baik
Observasi siswa	15	5	2	150	121	80,67%	baik

B. Pembahasan

Tahap Implementasi, guru dan siswa dapat mengoperasikan alat peraga dengan lancar. Menurut Nieveen (1999) menyatakan bahwa kepraktisan mencakup kemudahan, efisiensi, dan kesiapan alat peraga. Dalam hasil wawancara oleh guru, Safira (wawancara, 2025) menyatakan bahwa alat peraga ini cukup praktis karena tidak membutuhkan alat tambahan dan langsung dapat digunakan dalam pembelajaran kelompok. Selain itu, observasi mendukung bahwa guru tidak perlu waktu tambahan untuk menjelaskan cara menggunakannya. Siswa pun langsung memahami penggunaan alat peraga ini, menunjukkan kepraktisan dari desain alat.

Keefektifan Alat Peraga

A. Hasil

1. Kriteria siswa tuntas = $KKM \geq 70$
2. Jumlah siswa = 30 siswa
3. Jumlah siswa tidak tuntas = 1siswa

Keefektifan pembelajaran dalam penelitian ini diukur berdasarkan ketuntasan belajar secara klasikal dengan acuan KKM (Kriteria Ketuntasan minimal) yaitu sebesar 70. Berdasarkan hasil evaluasi setelah pembelajaran menggunakan alat peraga rolling math dari total 30 siswa terdapat 29 siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 (tuntas) dan 1 siswa yang memperoleh nilai < 70 (tidak tuntas). Persentase ketuntasan klasikal dihitung, sebagai berikut :

$$\text{persentase} = \left(\frac{29}{30} \right) \times 100\% = 96,67\%$$

Sedangkan, persentase siswa yang tidak tuntas adalah

$$\text{persentase} = \left(\frac{1}{30} \right) \times 100\% = 3,33\%$$

berdasarkan interpretasi dari Riduwan (2015), persentase ketuntasan klasikal yaitu 96,67% berada dalam kategori sangat efektif. Dengan demikian, pembelajaran matematika pada materi eksponen dan bilangan berpangkat menggunakan alat peraga rolling math dinyatakan sangat efektif, hampir seluruh siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar.

B. Pembahasan

Tahap Implement dan Evaluate Setelah revisi alat selesai, Rolling Math diterapkan di kelas. Guru menggunakan alat pada sesi pembelajaran kooperatif STAD. Evaluasi dilakukan melalui N-Gain dan observasi partisipasi siswa. Menurut Sudjana (2005), keefektifan ditandai oleh peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah perlakuan. Safira (wawancara, 2025) menyebutkan bahwa nilai siswa meningkat dibandingkan saat pretest, serta kesalahan dalam memahami konsep mulai berkurang. Siswa aktif memutar roda, berdiskusi, dan memecahkan soal. Hal ini menunjukkan efektivitas dalam membangun pemahaman konsep.

Respon Siswa

A. Hasil

1. Total skor respon siswa = 2828
2. Jumlah siswa = 30 siswa
3. Jumlah butir angket = 20 butir pernyataan
4. Skala likert = 5 skala
5. Skor maksimal = 30 siswa $\times$ 20 butir $\times$ 5 skala = 3000

Berdasarkan angket respon siswa terhadap alat peraga rolling math diperoleh total skor sebesar 2828 dari skor maksimal 3000. Maka, persentase respon siswa dihitung, sebagai berikut :

$$\text{persentase} = \left(\frac{2828}{3000} \right) \times 100\% = 94,27\%$$

berdasarkan interpretasi dari Riduwan (2015), hasil ini tergolong sangat positif yang berarti siswa memberi tanggapan sangat baik terhadap penggunaan alat peraga rolling math.

B. Pembahasan

Tahap Evaluasi dilakukan terhadap reaksi dan pendapat siswa setelah penggunaan alat. Menurut Djamarah (2008), respon siswa menunjukkan motivasi dan minat yang menjadi faktor penting dalam efektivitas pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara guru matematika, menurut Safira (wawancara, 2025), siswa tampak lebih tertarik, aktif, dan percaya diri saat menjawab pertanyaan setelah menggunakan alat

peraga. Observer mencatat bahwa siswa terlibat aktif, dan berdiskusi saat alat digunakan. Mereka tampak menikmati proses pembelajaran.

KESIMPULAN

1. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkannya alat peraga Rolling Math. Hal ini dibuktikan dengan perolehan skor rata-rata pretest sebesar 54,33 meningkat menjadi 98,66 pada posttest. Selain itu, skor N-Gain sebesar 0,97 menunjukkan kategori efektivitas tinggi. Ketuntasan klasikal mencapai 96,67%, yang berarti pembelajaran menggunakan Rolling Math termasuk sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X MA Tarbiyatul Ihsan.

2. Kevalidan Alat Peraga Rolling Math

Hasil validasi dari ahli media memperoleh persentase 85,2% dan dari ahli materi memperoleh persentase 89%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Ini menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran eksponen dan bilangan berpangkat.

3. Kepraktisan Alat Peraga Rolling Math

Berdasarkan angket kepraktisan, diperoleh persentase dari siswa sebesar 94,87% dan dari guru sebesar 81,5% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Ini membuktikan bahwa alat peraga mudah digunakan, dapat membantu penyampaian materi, serta mempermudah siswa memahami materi yang dipelajari.

4. Keefektifan Alat Peraga Rolling Math

Hasil analisis efektivitas ditunjukkan melalui persentase ketuntasan belajar klasikal sebesar 96,67%, melebihi batas minimal 85%. Selain itu, nilai rata-rata posttest siswa berada di atas KKM (≥ 70), dan hasil perhitungan N-Gain termasuk kategori tinggi (0,97). Dengan demikian, alat peraga Rolling Math terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

5. Respon Siswa terhadap Alat Peraga Rolling Math

Respon siswa terhadap penggunaan alat peraga menunjukkan nilai persentase sebesar 94,27% yang termasuk dalam kategori sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa alat Rolling Math membantu mereka lebih memahami konsep eksponen dengan cara yang menyenangkan, interaktif, dan memudahkan pemahaman konsep abstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bruner, J.S. dalam Dahar, R.W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika*. Bandung: Tarsito.
- Slavin, R.E. (2009). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.