



Vol. 9, No. 3, October 2024	Copyright © 2024, is licensed under a CC-BY-SA
Pages: 213-226	Publisher: SCAD Independent
DOI: https://doi.org/10.26811/nispatti.v9i3.108	E-ISSN: 2621-6094

Pengembangan Media Pembelajaran *Patarmin* dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika

Safari

Sekolah Menengah Atas Negeri 8 Konawe, Sulawesi Tenggara, Indonesia

Correspondence Email: safarimath013@gmail.com

Received: May 20, 2024	Accepted: August 28, 2024	Published: October 28, 2024
Article Url: https://ejournal.scadindependent.org/index.php/nispatti/article/view/108		

Abstract

This study aims to describe: (1) mathematical reasoning ability before learning with PATARMIN media; (2) the learning process using PATARMIN media; (3) students' responses to learning; and (4) mathematical reasoning ability after learning using PATARMIN learning media. This type of research is development research with the ADDIE model. Data were collected through tests, interviews, questionnaires and documentation. Data were analyzed descriptively quantitatively and qualitatively. The results of the study show: 1) Students' mathematical reasoning ability before learning with PATARMIN media is classified as low; 2) Things that teachers do are: grouping students, distributing media and student worksheets, orientation of media use, guiding students to conduct experiments, expanding the concepts obtained, drawing conclusions, and evaluation; 3) With PATARMIN media, students are motivated to learn, understand the subject matter, can practice building knowledge themselves, and can solve problems well; 4) Mathematical reasoning ability after being taught with PATARMIN media is classified as good. Aspects that are classified as high are the indicators of the ability to provide explanations through pictures and estimate answers, while those that are classified as low are checking the validity of arguments and drawing conclusions.

Keywords: *Mathematical Reasoning; Learning Media; Reflection.*



A. Introduction

Upaya meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran matematika terus-menerus digalakkan oleh pemerintah, para ahli dan praktisi pendidikan matematika untuk menghasilkan lulusan yang memiliki pengetahuan dasar matematika yang memadai dan mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah sehari-hari. Proses pembelajaran matematika diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (high order thinking skills). Salah satu jenis kemampuan berpikir yang patut dikembangkan adalah kemampuan penalaran matematika (mathematical reasoning). Menurut Brodie (2010), kemampuan penalaran matematika mengacu pada kemampuan untuk merumuskan dan menghadirkan konteks matematika pada setiap masalah yang diberikan, menjelaskan dan memberikan solusi atau argumen atas masalah matematika.

Salah satu kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika, khususnya pada pokok bahasan pencerminan, adalah menggunakan media pembelajaran Peraga Petak Cermin yang disingkat "PATARMIN". Media pembelajaran ini cukup efektif membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalarannya karena siswa bereksperimen sendiri dalam menentukan bayangan dari suatu pencerminan (refleksi). Dengan media ini, siswa mampu mengadakan visualisasi sendiri ketika mengalami kebingungan dalam menentukan bayangan dari suatu transformasi. Visualisasi itu dilakukan dengan membuat diagram Cartecius pada lembaran kertas kemudian siswa membayangkan posisi benda setelah dicerminkan. Dengan demikian, siswa akan mudah mengingatnya tanpa harus menghafal aturan transformasi tersebut.

Pembelajaran dengan media PATARMIN merupakan salah satu upaya yang dilakukan dalam menjembatani proses pemahaman siswa. Media ini turut membantu siswa dalam memvisualisasikan bayangan suatu benda ketika terjadi kebingungan untuk menerapkan aturan pencerminan yang sesuai. Adanya media ini sangat efektif membantu siswa mengembangkan kemampuan penalarannya karena siswa bereksperimen sendiri dalam menentukan bayangan dari suatu pencerminan (refleksi).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan: 1) kemampuan penalaran matematika siswa sebelum pembelajaran dengan media PATARMIN; 2) proses pembelajaran yang dilakukan guru dengan menggunakan media

pembelajaran PATARMIN; 3) respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran PATARMIN; dan 4) kemampuan penalaran matematika siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran PATARMIN.

a) Penalaran matematika

Penalaran berasal dari kata “nalar” yang mempunyai arti pertimbangan tentang baik buruk, kekuatan pikir atau aktivitas yang memungkinkan seseorang berpikir logis. Wade and Tavris (2007) menyatakan penalaran adalah suatu aktivitas mental yang melibatkan penggunaan berbagai informasi yang bertujuan untuk mencapai kesimpulan. Berbeda dengan respon impulsif atau respon tidak sadar, penalaran mengharuskan untuk menggunakan secara spesifik hasil yang didapat dari proses informasi, fakta, maupun dugaan.

Menurut Kaur (2009), penalaran matematika mengacu pada kemampuan untuk menganalisis situasi matematika dan membangun argumen yang logis. Hal ini merupakan kebiasaan pikiran yang dapat dikembangkan melalui penerapan matematika dalam konteks yang berbeda. Russel (seperti yang dikutip dalam Brodie, 2010) menyatakan bahwa penalaran matematika pada dasarnya merupakan perkembangan, pembenaran, dan penggunaan generalisasi matematika. Generalisasi ini adalah membuat jaringan atau koneksi yang menghubungkan antar pengetahuan matematika.

Menurut rumusan NCTM (2009), indikator penalaran matematika adalah sebagai berikut: (1) mengenali penalaran dan pembuktian sebagai aspek dasar matematika (recoqnize reasoning and proof as fundamental aspect of mathematics); (2) membuat dan melakukan dugaan matematika (make and investigate mathematical conjectures); (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematika (develop and evaluate mathematical arguments and proofs); dan (4) memilih dan menggunakan tipe penalaran yang bervariasi dan berbagai metode pembuktian (select and use various types of reasoning and methods of proof). Dalam Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 Depdiknas (seperti yang dikutip dalam Shadiq, 2009), bahwa indikator penalaran yang dicapai siswa antara lain: (1) kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar; (2) kemampuan melakukan manipulasi matematika; (3) kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen; dan (4) kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.



Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa penalaran matematika merupakan kemampuan untuk merumuskan dan menghadirkan konteks matematika pada setiap masalah yang melibatkan proses berpikir logis dan analitis yang disusun berdasarkan informasi, fakta, maupun dugaan secara matematika untuk menarik suatu kesimpulan.

b) Media Pembelajaran

Menurut Sardiman (2007), media sebagai suatu alat yang merupakan saluran untuk menyampaikan pesan (message) atau informasi dari suatu sumber kepada penerima. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri pebelajar. Hamalik (1989) mengelompokkan media ini berdasarkan jenisnya ke dalam beberapa jenis: a) media auditif, yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti tape recorder; b) media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan dalam wujud visual; c) media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar.

Menurut Sudjana dan Rivai (2011), media bermanfaat dalam proses pembelajaran. Fungsi-fungsi tersebut antara lain: 1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar; 2) bahan pembelajaran lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran; 3) metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran; dan 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Kontribusi media pembelajaran menurut Kemp and Dayton (seperti yang dikutip dalam Susilana & Riyana, 2008) adalah: (1) penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar; (2) pembelajaran dapat lebih menarik; (3) pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar; (4) waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek; (5) kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan; (6) proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan; (7) sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta

proses pembelajaran dapat ditingkatkan; dan (8) peran guru dapat berubah ke arah yang positif.

B. Method

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Konawe Selatan, pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model ini terdiri dari lima tahap, yaitu: 1) Analysis, 2) Design, 3) Development, 4) Implementation, 5) Evaluation. Pemilihan model ADDIE ini diawali dengan melakukan analisis terhadap kondisi siswa, karakteristik materi pelajaran, dan ketersediaan sarana. Dengan demikian model ini dapat menjawab kebutuhan pemecahan masalah pembelajaran. Sumber data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara dan tes. Observasi dilakukan terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media PATARMIN. Wawancara dilakukan kepada ahli materi, ahli media pembelajaran, guru/rekan sejawat, dan siswa untuk memperoleh informasi tentang tanggapan secara langsung mengenai kemudahan penggunaan produk yang telah dibuat. Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematika siswa. Tes tersebut diberikan kepada seluruh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 8 Konawe Selatan yang berjumlah 25 orang. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematika. Tes kemampuan penalaran matematika dikembangkan ke dalam empat indikator. Analisis data yang dilakukan menggunakan teknik statistik deskriptif. Hal ini untuk mendeskripsikan pencapaian kemampuan penalaran matematika siswa dalam bentuk nilai rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, standar deviasi, dan varians serta aktivitas siswa selama pembelajaran dan kemampuan siswa setiap indikator

C. Results and Discussion

1. Results

a) Deskripsi Sebelum Pengembangan

Pengembangan media ini diilhami oleh rendahnya hasil belajar siswa terhadap konsep pencerminan (refleksi) pada tahun-tahun sebelumnya. Hasil analisis pembelajaran pada tahun pelajaran 2016/2017 menunjukkan nilai minimum 45,83, nilai maksimum 85,42, nilai rata-rata 66,75 dan standar deviasi 11,32, dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai 55,56% (15 orang) dan tidak tuntas 44,44% (12 orang).



Hasil analisis berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematika terlihat bahwa umumnya siswa hanya menjawab pada interval 2 - 3, sebagaimana yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil belajar siswa pada materi pencerminan TP. 2016/2017

No	Aspek penalaran	Rata-rata pencapaian siswa
1	Memberikan penjelasan berdasarkan gambar atau model	3,02
2	Memperkirakan jawaban dan proses solusi	2,78
3	Memeriksa kesahihan suatu argumen	2,71
4	Menarik kesimpulan	2,07

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata kemampuan pada indikator memberikan penjelasan melalui gambar sebesar 3,02, indikator memperkirakan jawaban dan proses solusi sebesar 2,78; indikator memeriksa kesahihan suatu argumen 2,71 dan indikator kemampuan menarik kesimpulan 2,07. Uraian ini menunjukkan bahwa secara umum siswa masih salah dalam merumuskan penjelasan berdasarkan gambar atau model, memperkirakan jawaban dan proses solusi, memeriksa kesahihan suatu argumen, dan menarik kesimpulan.

b) Hasil Pengembangan

Media pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi stimulus dalam memahami konsep pencerminan. Dari analisis konten terhadap materi pencerminan diketahui bahwa terdapat beragam karakteristik pencerminan yang harus dikuasai sehingga memudahkan proses pemecahan masalah. Materi ini sangat esensial karena: 1) selalu muncul dalam soal UN setiap tahunnya; 2) muncul dalam tes SBMPTN; 3) mendasari pembelajaran Fisika; dan 4) erat dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi ini juga melatih kemampuan penalaran karena memerlukan tingkat abstraksi yang tinggi. Dengan demikian dibutuhkan media yang membantu untuk memvisualisasikan konsep abstrak tersebut menjadi konkrit sehingga pemecahan masalah lebih terarah.

Sebelum digunakan dalam pembelajaran, beberapa hal yang harus dilakukan adalah: 1) Membagikan kertas manila/karton yang dituliskan bidang kartesius, cermin, kelereng, pensil, mistar, penghapus, dan lembar pengamatan kepada siswa; 2) Memasang manila karton tersebut pada meja masing-masing siswa (sebaiknya

pembelajaran secara berkelompok untuk efisiensi); 3) Untuk kenyamanan, gunakan isolasi atau paku tindis di setiap sudut kertas karton sehingga kertas tersebut tidak mudah goyang; dan 4) Siapkan sebuah benda kecil yang mewakili titik.

Selanjutnya siswa diberikan worksheet untuk mengeksplorasi karakteristik pencerminan apabila suatu titik dicerminkan pada sumbu X. Adapun prosedur penggunaan media ini dalam mengeksplorasi karakteristik pencerminan pada sumbu X, yakni sebagai berikut: 1) Gunakan kelereng atau benda lainnya yang berukuran kecil sebagai pengganti titik; 2) Letakkan kelereng atau benda tersebut pada kertas berpetak, yang mewakili pada titik tertentu. Misalnya diletakkan pada posisi (3, 2); 3) Ambil cermin dan letakkan sejajar dengan sumbu X jika dicerminkan terhadap sumbu X. Pada bayangan cermin terlihat kelereng berada pada posisi $x = 3$ dan $y = -2$ (berlawanan dengan $y = 2$). Dengan demikian bayangan kelereng adalah (3, -2); dan 4) Dengan mengulang-ulangi eksperimen tersebut pada titik yang lain dan dicerminkan pada sumbu X, maka diperoleh kesimpulan “jika sebuah benda berada pada posisi (x,y) yang dicerminkan terhadap sumbu X, maka transformasinya adalah (x,-y).

Hasil Pengembangan (uji coba, revisi)

Validasi media dilakukan oleh pakar dan guru matematika. Proses validasi menggunakan pedoman kelayakan media pembelajaran dari Wahono (2006). Hasil validasi pakar disajikan berikut.

Tabel 2. Hasil validasi desain awal produk

Aspek	Skor
<i>A. Desain pembelajaran</i>	
1. Kejelasan tujuan pembelajaran	3
2. Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD	3
3. Keseuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3
4. Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran	3
5. Interaktifitas	3
6. Pemberian motivasi belajar	3
7. Kontekstualitas dan aktualitas	3
8. Kedalaman materi	2
9. Kemudahan untuk dipahami	2
10. Sistematis/runut/alur logika jelas	3
11. Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi dan latihan	2
12. Konsistensi evaluasi dengan tujuan	3



pembelajaran	
<i>B. Media pembelajaran</i>	
1. Efektif dan efisien dalam penggunaan media pembelajaran	3
2. Maintanable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	3
3. Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)	3
4. kompatibilitas	3
Jumlah	45
Nilai rata-rata	2,81
Kriteria penilaian	Sangat baik

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata validasi pakar adalah 2,74 dengan kategori sangat baik. Meskipun demikian, terdapat beberapa tanggapan yang dikemukakan oleh validator, baik pada aspek materi maupun aspek media, yakni sebagai berikut.

Tabel 3. Revisi desain media pembelajaran PATARMIN

Aspek	Revisi
<i>Desain pembelajaran</i>	
- Perlu eksplorasi untuk komposisi refleksi	Menambahkan <i>worksheet</i> untuk eksplorasi komposisi refleksi
- Pemberian contoh yang melibatkan persamaan garis	Membuat contoh soal yang melibatkan persamaan garis
<i>Media pembelajaran</i>	
- Perlu desain agar cermin dan kertas yang digunakan tidak mudah goyang	- Membuat alat bantu penangkal cermin - Kertas berpetak dilekatkan pada tripleks yang seukuran

Berdasarkan tabel di atas bahwa revisi dari validator adalah membuat eksplorasi untuk komposisi refleksi. Hal ini dapat dipahami karena dalam penyelesaian soal seringkali siswa bingung untuk menentukan komposisi refleksi tersebut. Misalnya diberikan soal: tentukan bayangan suatu titik $P(5,1)$ jika dicerminkan berturut-turut terhadap garis $y = 2$ dilanjutkan garis $y = x$.

c) Hasil Implementasi

Pembelajaran dengan media PATARMIN dilangsungkan dalam 2 kali pertemuan. Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, guru telah memberitahu

kepada siswa tentang anggota kelompoknya masing-masing sehingga ketika memasuki ruang kelas untuk materi pencerminan ini, siswa telah mengetahui posisinya masing-masing. Selanjutnya, memberikan apersepsi tentang materi sebelumnya yaitu pergeseran (translasi), memberikan motivasi kepada siswa, dan mengemukakan tujuan pembelajaran.

Setelah kegiatan pendahuluan, guru memberikan orientasi tentang penggunaan media dan meminta siswa menuliskan hasil pengamatan pada lembar aktifitas. Guru memberikan contoh melalui suatu eksperimen. Siswa diarahkan untuk memperhatikan cara kerja tersebut. Misalkan ditempatkan sebuah benda (yang dianggap sebagai titik) pada posisi (2,1) yang kemudian dicerminkan terhadap sumbu X. Karena dicerminkan terhadap sumbu X maka posisi cermin sejajar dengan sumbu X. Dari cermin akan terlihat bayangan (2, -1). Kemudian guru menanyakan kepada siswa tentang posisi (2,1). Salah seorang siswa mengatakan bahwa $x = 2$ dan $y = 1$. Andaikan titik tersebut diganti dengan (x, y) maka siswa diarahkan membuat kesimpulan tentang posisi bayangan tersebut.

Analisis pencapaian hasil belajar siswa dilakukan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada SMA Negeri 8 Konawe Selatan untuk mata pelajaran Matematika yaitu 70 (skala nilai 100). Siswa dikatakan tuntas apabila memperoleh nilai ≥ 70 dan tidak tuntas apabila < 70 . Hasil rangkuman ketuntasan belajar siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Ketuntasan belajar siswa

Ketuntasan	Jumlah	Persentase (%)
Tuntas	21	84
Tidak tuntas	4	16
Jumlah	25	100

Deskripsi data kemampuan penalaran matematika berdasarkan indikator kemampuan menunjukkan bahwa nilai minimum mencapai 62,50; nilai maksimum 95; nilai rata-rata 80,50; standar deviasi 8,238 dan varians 67,71. Selanjutnya deskripsi pencapaian siswa terhadap indikator penalaran matematika yang terdiri dari empat aspek yaitu: kemampuan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta dan hubungan dalam menyelesaikan soal; kemampuan memperkirakan jawaban dan proses solusi; kemampuan memeriksa kesahihan



suatu argumen; dan kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan. Deskripsi kemampuan penalaran matematika siswa tersebut disajikan pada Tabel 4.6

Tabel 5. Deskripsi rata-rata kemampuan penalaran matematika.

Aspek yang diukur	Rata-rata
1. Memberikan penjelasan berdasarkan gambar	3,58
2. Memperkirakan jawaban dan proses solusi	3,75
3. Memeriksa kesahihan suatu argumen	2,94
4. Menarik kesimpulan.	2,48

Berdasarkan Tabel 4.6, rata-rata pencapaian siswa pada indikator memberikan penjelasan berdasarkan gambar adalah 3,58, kemampuan memperkirakan jawaban dan proses solusi 3,75; kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen 2,94 dan kemampuan menarik kesimpulan 2,48.

2. Discussion

Secara keseluruhan pelaksanaan pembelajaran melalui media *PATARMIN* dapat meningkatkan aktivitas guru dan siswa. Pada aspek guru, proses menanamkan konsep terhadap siswa terasa lebih mudah karena siswa bereksperimen langsung menentukan bayangan suatu benda. Dari proses itu kemudian siswa mulai mengkonstruksi persamaan bayangan yang sesuai. Misalnya ketika diberikan soal untuk menentukan persamaan bayangan $y = x + 1$ yang dicerminkan terhadap sumbu X , maka siswa akan mudah mengingat pola penentuan bayangan tersebut. Dalam pembelajaran ini, siswa mulai mampu merencanakan suatu permasalahan yang diterjemahkan melalui gambar atau model, kemudian menentukan persamaan yang sesuai. Penentuan persamaan ini merupakan aspek kemampuan dalam menentukan jawaban dan proses solusi, yang selanjutnya melakukan operasi penyelesaian. Siswa kemudian memonitor cara kerja mereka dan melakukan refleksi apakah langkah penyelesaian telah sesuai atau belum.

Dari pengalaman menentukan bayangan titik dan garis, guru kemudian mengajak siswa untuk bereksperimen menentukan bayangan pada garis tertentu. Misalnya titik $A(3,2)$ dicerminkan terhadap garis $x = 4$. Dari hasil percobaan diperoleh titik $A'(5,2)$. Kemudian siswa diajak untuk berpikir menentukan secara

aljabar bentuk umum dari pencerminan terhadap garis $y = k$. Dengan proses yang berulang-ulang, siswa menemukan kesimpulan bahwa $A'(x',y') = (2k - x, y)$.

Pada pertemuan kedua siswa diajak untuk bereksperimen menentukan bayangan dari bayangan benda tersebut. Dalam hal ini dikenal dengan istilah komposisi transformasi, khususnya refleksi. Misalnya titik $B(1,2)$ yang mula-mula dicerminkan terhadap garis $y = 3$, yang kemudian dilanjutkan dengan garis $x = 4$. Untuk menentukan bayangan hasil dari komposisi refleksi, guru mengingatkan kembali cara menentukan jarak pada bidang Cartecius. Dengan pengalaman menentukan proses bayangan pada pertemuan sebelumnya siswa akan dapat menarik kesimpulan tentang bentuk umum pencerminan tersebut.

Kemampuan siswa dalam menjawab soal tersebut menunjukkan bahwa dalam pembelajaran transformasi geometri menekankan peningnya proses visualisasi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian *Thaqi (2011)* yang menyimpulkan bahwa para pendidik lebih bisa mengajarkan geometri transformasi dengan bantuan gambar. Pembelajaran transformasi dapat lebih efektif dalam menemukan sifat-sifat bayangan transformasi apabila melalui visual. Namun dalam proses pembelajaran di SMA, perlunya menggabungkan proses visual dan analitik. Sebagaimana yang dikemukakan *Naidoo (2010)* bahwa strategi yang paling efektif dalam pembelajaran transformasi geometri adalah gabungan antara visual dan analitik.

Proses pembelajaran yang dilakukan dengan mengarahkan proses berpikir siswa, guru mengharapkan adanya kemampuan siswa dalam merencanakan, monitoring, evaluasi dan refleksi terhadap aktivitas belajarnya baik secara individual maupun kelompok. Sebab proses pembelajaran tidak hanya mengarahkan pada pencapaian hasil belajar tetapi juga pada kemampuan penalaran siswa yang meliputi kemampuan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta dan hubungan dalam menyelesaikan soal, kemampuan memperkirakan jawaban dan proses solusi, kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen, dan kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.

Pada awalnya, siswa merasa kesulitan untuk menjawab memahami soal-soal yang berkaitan dengan penalaran tersebut. Hal ini karena siswa terbiasa menjawab soal tanpa mengkonstruksi proses penyelesaian dengan benar. Siswa hanya terfokus pada jawaban akhir saja tanpa memperhatikan proses. Akibatnya siswa kesulitan menjawab soal yang memerlukan penalaran atau soal yang disajikan dalam berbentuk cerita.



Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran setelah dilakukan pembelajaran dua kali tatap muka diperoleh nilai rata-rata 80,50 dengan nilai minimum 62,50 dan maksimum 95. Sementara itu, tingkat ketuntasan belajar mencapai 84% dan tidak tuntas 16%. Secara umum perolehan tersebut cukup baik namun pencapaian rata-rata masih tergolong cukup karena KKM yang ditetapkan 70. Artinya, nilai ini memperlihatkan umumnya distribusi pencapaian nilai siswa hanya meningkat sedikit dari KKM. Selain itu, masih adanya siswa yang belum tuntas perlu mendapat perbaikan pembelajaran mengingat siswa kelas XII akan menghadapi ujian nasional.

Dari hasil analisis setiap indikator kemampuan penalaran matematika, pada umumnya siswa telah mampu membuat gambar atau model yang berkaitan dengan dengan soal yang diberikan, dan memperkirakan jawaban yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan media efektif mengarahkan proses berpikir siswa dalam menentukan solusi dari permasalahan yang diberikan. Namun masih banyak siswa yang belum mampu dalam memeriksa kesahihan argumen dan menarik kesimpulan. Siswa hanya dapat menuliskan bentuk persamaan tetapi masih mengalami kesulitan dalam proses matematisasi. Mereka kesulitan menghubungkan informasi yang ada dengan informasi lain yang tidak tercantum dalam soal namun dibutuhkan dalam penyelesaian. Selain itu, umumnya siswa tidak menuliskan kesimpulan dari jawaban yang diperoleh. Hal ini sangat penting menyangkut kebermaknaan dari soal itu dalam kaitannya dengan aplikasi dalam bidang yang lain.

Berdasarkan uraian ini, media pembelajaran *PATARMIN* dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan penalarannya. Siswa dapat mengadakan visualisasi sendiri ketika mengalami kebingungan dalam menentukan bayangan dari suatu transformasi. Visualisasi itu dilakukan dengan membuat diagram Cartecius pada lembaran kertas kemudian siswa membayangkan posisi benda setelah dicerminkan. Dengan cara ini, siswa akan mudah mengingatnya tanpa harus menghafal aturan transformasi.

Cara mengeksplorasi proses jawaban tersebut sejalan dengan pendapat Rosita (2005), bahwa penalaran matematis membawa siswa pada kegiatan menganalisis situasi-situasi matematis dan membangun argumen-argumen secara logis, menganalisis situasi-situasi matematis secara teliti berarti melihat dan membangun keterkaitan antar ide atau konsep matematis, antara matematika

dengan objek-objek yang lain, dan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari. Proses ini melibatkan fenomena mengeksplorasi, mengembangkan ide-ide, membuat dugaan matematika, dan menemukan kebenaran. Seorang guru mencoba mengembangkan kemampuan alami siswa untuk membantu mereka belajar secara matematis. Awalnya, siswa mungkin bergantung pada sudut pandang orang lain untuk membenarkan pilihan atau pendekatan. Siswa harus didorong untuk membuktikan sendiri bukti-bukti yang mereka temukan dalam eksplorasi dan investigasi atau dari apa yang mereka sudah tahu untuk mengetahui kebenarannya, dan untuk mengenali karakteristik dalam menyampaikan argumen di kelas.

D. Conclusion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Kemampuan penalaran matematika siswa sebelum pembelajaran dengan media PATARMIN umumnya tergolong rendah, di mana hasil analisis pembelajaran pada tahun pelajaran 2016/2017 menunjukkan nilai minimum 45,83, nilai maksimum 85,42, nilai rata-rata 66,75 dan standar deviasi 11,32, dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai 55,56% (15 orang) dan tidak tuntas 44,44% (12 orang); 2) Dalam pembelajaran dengan media *PATARMIN*, hal-hal yang dilakukan guru adalah: mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok, membagikan media dan lembar kerja siswa, orientasi penggunaan media, membimbing siswa melakukan eksperimen, melakukan perluasan dari konsep yang diperoleh, penarikan kesimpulan dan evaluasi; 3) Secara umum terdapat kesan positif siswa ketika pembelajaran dengan media ini. Siswa termotivasi untuk belajar, dapat memahami materi pelajaran, dapat berlatih sendiri dalam membangun pengetahuan, dan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pencerminan; dan 4) Kemampuan penalaran matematika siswa yang diajar dengan menggunakan media *PATARMIN* tergolong baik. Tingkat ketuntasan belajar siswa 84% dengan nilai rata-rata 80,50. Aspek yang tergolong baik pada indikator penalaran matematika adalah kemampuan memberikan penjelasan melalui gambar dan memperkirakan jawaban. Sedangkan aspek memeriksa kesahihan argumen dan menarik kesimpulan masih tergolong rendah.



Bibliography

- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. New York: Springer.
- Hamalik, O. (1989). *Media pendidikan*. Bandung: Alumni.
- Kaur, B. (2009). Reasoning and communication in the mathematics classroom-some 'what' strategies. Diakses dari <http://www.mav.vic.edu.au/files/conferences/2009/16Kaur.pdf>
- Naidoo, J. (2010). *Strategies used by grade 12 Mathematics learners in transformation geometry*. Natal: University of Kwazulu.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Drive, Reston, VA: The NCTM.
- Sardiman, A. (2007). *Media pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfataannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Shadiq, F. (2009). *Kemahiran Matematika*. Diakses dari p4tkmatematika.org/file/SMA.../smalanjut-kemahiran-fadjar.pdf.
- Sudjana N., & Rivai A. (2011). *Media pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2008). *Media pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Thaqi, X., & Gimenez, J. (2012). Prospective teacher's understanding of geometric transformation. *12th International Congress on Mathematical Education*. Seoul: TSG10.
- Wade, C., & Tavis, C. (2007). *Psikologi*. Jakarta: Erlangga.
- Wahono, R. S. (2006). Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran. Jakarta. Diakses dari <http://romisatriawahono.net> 20060621.