

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Margareta^{1*},

¹ IKIP PGRI Pontianak, Pontianak, Indonesia

*Email: M6541794@gmail.com

Abstract:

our research is motivated by Bechagas Baul Gaelitan Askeluma who pays attention to subtle mathematical reasoning abilities and madah shows a good and effective hauf by developing a Taiwanese learning package. Review (SLR) Based on the results of the analysis, it is possible to train groups in the development of SALA mathematics with very good learning rates and effective tasks and demonstrate the ability to practice SESA mathematics in the instructor

Keywords: Learning media, students mathematical reasoning

1. Pendahuluan

Setelah mempelajari matematika di setiap jenjang pendidikan, siswa tidak hanya diharapkan mampu memahami materi matematika yang telah diajarkan, tetapi siswa juga diharapkan dapat memiliki kemampuan matematis yang berguna untuk menghadapi tantangan global. Sesuai dengan Sabandar dalam Ariawan & Nufus (2017) bahwa pembelajaran matematika di sekolah tidak hanya bertujuan agar siswa memahami materi matematika yang telah diajarkan, tetapi tujuan utama lainnya adalah agar siswa memiliki kemampuan penalaran matematis, komunikasi matematis, koneksi matematis, representasi matematis dan pemecahan masalah matematis, serta perubahan perilaku yang harus siswa peroleh setelah mempelajari materi matematika.

Selain itu, terdapat beberapa faktor yang mampu meningkatkan kemampuan penalaran siswa diantaranya lingkungan kondusif sehingga siswa dapat mengungkapkan ide secara bebas dan bertanggungjawab, pengetahuan sebelumnya, dan bimbingan guru serta interaksi dengan teman sebaya (Baig & Halai, 2006). Sedangkan tujuan pembelajaran matematika yang diungkapkan oleh National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) dalam Wiyanti dan Leonard (2017) bahwa standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa ada lima, diantaranya: (1) kemampuan komunikasi (communication), (2) kemampuan koneksi (connection), (3) kemampuan pemecahan masalah (problem solving), (4) kemampuan penalaran (reasoning), dan (5) kemampuan representasi (representation).

Penalaran merupakan salah satu dari lima standar proses NCTM, yaitu standar pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, dan representasi (2000). Menurut Suherman dan Winataputra (1993) penalaran adalah proses berpikir yang dilakukan dengan suatu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan diperoleh dari hasil yang bernalar, didasarkan pada pengamatan data data yang ada sebelumnya dan telah diuji kebenarannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Shadiq (2004) yang mengemukakan bahwa penalaran adalah suatu proses atau suatu aktifitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Penalaran memiliki peran penting dalam matematika karena dijadikan sebagai pondasi bagi standar proses lainnya. Selain itu, penalaran dan matematika tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena dalam menyelesaikan permasalahan matematika memerlukan penalaran sedangkan kemampuan penalaran dapat dilatih dengan belajar matematika. Penalaran adalah proses menarik kesimpulan berdasarkan bukti atau asumsi (NCTM, 2009; Runes dalam Dictionary of Philosophy).

Mansi (2003) juga menyatakan bahwa penalaran adalah kemampuan untuk berpikir secara logis dan saling berhubungan dalam menarik kesimpulan ketika memecahkan masalah berdasarkan fakta yang diketahui atau yang diasumsikan. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah proses menarik kesimpulan logis dari fakta yang diketahui atau yang diasumsikan, sedangkan penalaran matematis adalah proses menarik kesimpulan logis dari fakta matematis yang diketahui atau yang diasumsikan.

Kemampuan penalaran yang tertera dalam Permendikbud No. 68 Tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsana-wiyah, merupakan salah satu dari kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan penalaran matematis peserta didik masih terlihat sangat rendah, hal ini dapat dilihat dari jawaban peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi program linear. Idris, S. (2015) dalam penelitiannya memberikan penjelasan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengajukan masalah dan menyelesaikan program linear dan model matematika, jika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Kemampuan penalaran matematis peserta didik yang tidak berkembang dengan baik tidak hanya dari kegiatan pembelajaran yang tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam menyampaikan ide-idenya. Penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa telah banyak dilakukan.

Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh (Destiana et al., 2020) yang menyimpulkan bahwa hasil penelitian Berdasarkan hasil analisis data kevalidan perangkat pembelajaran diperoleh rata - rata total validitas RPP sebesar 4,195 dengan kategori "Sangat valid". Artinya RPP bangun ruang sisi datar dengan pendekatan konstruktivisme berbasis kemampuan penalaran matematis sudah sesuai dengan perangkat pembelajaran berdasarkan Permendikbud no 22 tahun 2016. Sedangkan hasil analisis data kevalidan LKS diperoleh rata-rata total validitas LKS sebesar 4,00 dengan kategori "sangat valid". Artinya LKS bangun ruang sisi datar dengan pendekatan konstruktivisme berbasis kemampuan penalaran matematis sudah sesuai dengan komponen LKS menurut Depdiknas. Penelitian yang dilakukan oleh (Arifin et al., 2018) Hasil validasi menunjukkan perangkat yang dikembangkan memperoleh kategori sangat valid untuk bahwa RPP

dan LKS. Hasil penilaian guru bahwa perangkat pembelajaran memperoleh kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, perangkat pembelajaran berada pada kategori efektif.

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR), yang dalam Bahasa Indonesia disebut dengan tinjauan pustaka sistematis. Penelitian dengan metode SLR dilakukan melalui tahapan mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, serta menafsirkan semua artikel rujukan yang telah terkumpul (Afsari et al., 2021). Tujuan dilakukannya penelitian SLR adalah untuk mengumpulkan dan kemudian mengintegrasikan penelitian dengan tema sejenis berdasarkan pertanyaan penelitian tertentu menggunakan prosedur yang jelas, transparan, sistematis (Juandi, 2021). Dengan kata lain, SLR dilakukan dengan tujuan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan sejenis dalam penelitian yang berbeda namun dengan tema yang sama. Untuk merampungkan penelitian ini, peneliti mengumpulkan artikel jurnal dari Google Scholar, Research Gate, SINTA, DOAJ, dan Scopus. Kata kunci adalah Pengembangan Perangkat Pembelajaran, dan Berpikir kritis matematis. Artikel yang dikumpulkan hanya artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2016 hingga 2022. Dari berbagai artikel, peneliti memilih 8 artikel yang terkait erat dengan kata kunci yang digunakan. Langkah selanjutnya, peneliti mengelompokkan artikel-artikel yang berkaitan dengan Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Berpikir matematis adalah Suatu proses mental yang terorganisir yang berperan dalam proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah, termasuk menganalisis kegiatan dan data pada kegiatan penyelidikan ilmiah. Matematika adalah salah satu subjek yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Dalam menciptakan proses pembelajaran Matematika yang terorganisir dengan baik, diperlukan strategi pembelajaran yang efektif. Berdasarkan alasan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang efektivitas penggunaan Perangkat Pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Berikut disajikan data artikel rujukan yang memenuhi kriteria inklusi dalam penelitian SLR ini.

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

No	Tahun Penelitian	Peneliti	Judul Artikel	Hasil Penelitian
1.	2017	Izzatul Ulya, Ipung Yuwono, Abdul Qohar	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bercirikan Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Barisan Aritmetika Dan Geometri Kelas x	diperoleh hasil validasi (1) RPP dengan persentase seluruh aspek validasi 80%, (2) LKS dengan persentase sebesar 79,55%, (3) lembar observasi guru dengan persentase 80,5%, (4) lembar observasi siswa dengan persentase 80,5%, (5) angket respon siswa dengan persentase 80,5%, (6) tes awal kemampuan penalaran matematis dengan persentase Berdasarkan kriteria kevalidan yang telah ditetapkan, maka perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian telah memenuhi kriteria valid
2.	2016	Lela Nur Safrida, A.R. As'ari, Sisworo	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Solving Polya Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Materi Peluang Kelas xi Sma	Menurut kriteria keefektifan, peningkatan hasil tes memenuhi kriteria efektif. Terdapat 23 siswa atau 73.33% memperoleh nilai tes akhir yang meningkat dari nilai tes awal. Selain itu, terdapat peningkatan nilai tes akhir yang cukup tinggi pada 11 siswa yaitu peningkatan lebih dari 7 poin dengan tiga siswa mengalami peningkatan yang sangat tinggi yaitu 24, 30.5 dan 66 poin. Peningkatan keterpenuhan indikator penalaran diperoleh dengan membandingkan banyaknya siswa yang memenuhi setiap indikator pada tes awal dengan banyaknya siswa yang memenuhi setiap indikator pada tes akhir. Berdasarkan rekapitulasi peningkatan keterpenuhan indikator pada tes awal dan tes akhir siswa yang tertera pada Lampiran

				10, menunjukkan bahwa keterpenuhan indikator mengidentifikasi fakta meningkat sebesar 6.33%, indikator menghubungkan fakta meningkat sebesar 1.00%, indikator membuat dugaan sebesar 16.50%, indikator membuktikan dugaan meningkat sebesar 13.67%, dan indikator menarik kesimpulan meningkat sebesar 17.17%.
3.	2018	Arifin , Agus Maman Nurdin Abadi	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Discovery Learning Berorientasikan Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis	Ketuntasan siswa kelas VIII D untuk kemampuan penalaran matematis adalah 75,76%. Persentase ketuntasan siswa kelas VIII D untuk kemampuan komunikasi matematis adalah 75,76%. Hasil analisis data tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa yang mencapai KKM pada kelas VIII D lebih dari 75%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah mencapai kriteria efektif
4.	2018	Bukhori Bukhori	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan PBL Berorientasi Pada Penalaran Matematis dan Rasa Ingin Tahu	Hasil tes kemampuan penalaran matematis pada kelas VIII G SMPN 2 Garut persentase ketuntasannya adalah 85,43%, kelas VIII A SMPN 6 Garut adalah 81,25%, dan rata rata persentase ketuntasan secara klasikal sebesar 83,34%. Untuk persentase siswa dengan rasa ingin tahu minimal tinggi pada kelas VIII G adalah 100%, kelas VIII A adalah 100%, dan rata-rata persentase siswa dengan rasa ingin tahu minimal tinggi secara klasikal sebesar 100%. Secara klasikal persentase siswa yang mengalami peningkatan skor rasa ingin tahunya adalah 97,06% atau sebanyak 66 siswa yang terdiri atas 33

				siswa dari kelas VIII G SMPN 2 Garut dan 33 siswa dari kelas VIII A SMPN 6 Garut.
--	--	--	--	---

Hasil Penelitian yang disajikan pada table 1 menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa/peserta didik meningkat setelah menggunakan Metode Perangkat pembelajaran bercirikan penemuan terbimbing pada materi barisan aritmetika dan geometri

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Izzatul Ulya, Ipung Yuwono, Abdul Qohar., 2017) menunjukkan bahwa di peroleh kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran yang dihasilkan valid, praktis, dan efektif. Perangkat pembelajaran bercirikan penemuan terbimbing pada materi barisan aritmetika dan geometri dapat meningkatkan penalaran matematis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Afifah (2015) yang menyatakan bahwa dengan metode penemuan terbimbing dapat meningkatkan penalaran matematis siswa. Perangkat pembelajaran yang disusun berupa RPP dan LKS. Langkah pembelajaran di RPP disesuaikan dengan langkah- langkah penemuan terbimbing dan dipadukan dengan indikator penalaran matematis. Guru membagi siswa menjadi dua kelompok yang masing- masin kelompok terdiri dari dua orang. Setelah LKS dibagi, siswa bersama dengan kelompoknya berdiskusi untuk menemukan rumus suku ke-n dari barisan aritmetika dan geometri. Wallace, Engel, dan Mooney (dalam Sumiati dan Asra, 2008) berpendapat bahwa dalam pembelajaran, guru harus melibatkan diskusi kelompok untuk mengembangkan penalaran matematis.

Penelitian lain dilakukan oleh (Lela Nur Safrida, A.R. As'ari., 2016) yang menghasilkan kesimpulan bahwa Perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik langkah problem solving Polya yang terdiri dari (1) understanding the problem (memahami masalah), (2) devising a plan (menyusun rencana), (3) carrying out the plan (melaksanakan rencana), dan (4) looking back (melihat kembali). Berdasarkan hasil analisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa RPP dan LKS telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Oleh karena itu, perangkat layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar untuk siswa SMA agar lebih memahami materi permutasi dan kombinasi. Karakteristik RPP yang berhasil dikembangkan, yaitu (1) dirancang sesuai dengan langkah problem solving Polya, (2) diawali dengan penyajian masalah, dan (3) menyediakan pertanyaan bimbingan dan pertanyaan penyelidikan bagi guru guna merangsang penalaran siswa. Karakteristik LKS yang berhasil dikembangkan, yaitu (1) berisi permasalahan permasalahan yang berkaitan dengan materi permutasi dan kombinasi, (2) dilengkapi dengan langkah pemecahan masalah Polya, dan (3) pada setiap langkah pemecahan masalah berisi beberapa pertanyaan atau pernyataan bimbingan

Penelitian Lain oleh (Arifin dan Agus Maman Nurdin Abadi 2018) Meyimpulkan Perangkat pembelajaran Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa produk perangkat pembelajaran matematika siswa SMP kelas VIII Semester 2 dengan model discovery learning berorientasikan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, sehingga layak digunaka

Penelitian Lainnya oleh (Bukhori Bukhori et al., 2017) Menyimpulkan bahwa berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut: (1) Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL yang terdiri atas RPP dan LKS valid. RPP masuk kategori valid dengan rata-rata skor 166 dan LKS masuk kategori valid dengan rata-rata skor 119. Berdasarkan hasil tersebut maka perangkat pembelajaran matematika pendekatan PBL layak digunakan sebagai sumber belajar. (2) Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL yang terdiri atas RPP dan LKS tersebut praktis, dengan kriteria sangat baik berdasarkan penilaian kepraktisan oleh guru, RPP masuk kategori praktis dengan jumlah skor 103 dengan kriteria sangat baik dan LKS masuk kategori praktis dengan jumlah skor 118 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan penilaian kepraktisan oleh siswa, diperoleh rata-rata skor klasikal sebesar 59,96 sehingga masuk kategori praktis dengan kriteria baik. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran secara klasikal telah lebih dari 80% dengan kriteria sangat baik. (3) Perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL yang terdiri atas RPP dan LKS memenuhi kriteria efektif, ditinjau dari kemampuan penalaran matematis dan rasa ingin tahu siswa.

Hasil analisis data yang dilakukan dengan metode SLR menunjukkan bahwa 4 artikel yang menjadi acuan menunjukkan hasil akhir yang baik dan efektif, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran efektif dalam meningkatkan penalaran matematis. Semua ini dibuktikan oleh peneliti yang telah menggunakan perangkat pembelajaran, menunjukkan bahwa meningkatnya kemampuan penalaran matematis bagi pembelajaran.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan penjelasan deskripsi dari berbagai hasil penelitian yang sudah diteliti, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik meningkat sesudah menggunakan perangkat pembelajaran yang sudah dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran. Dari hasil uji dan uji kelayakan, Pengembangan perangkat pembelajaran efektif dalam meningkatkan penalaran matematis peserta didik. Pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan para peneliti menggunakan pembelajaran dan pendekatan yang berbeda. Contohnya: Model Pengembangan Plomp, Meaningfull learning, Problem Solving polya, dan Kuasi eksperimen.

5. Ucapan Terimakasih

Terima kasih saya sampaikan kepada seluruh pihak yang mendukung proses penyelesaian dan publikasi artikel ini, serta kepada penulis yang tulisannya dijadikan rujukan dan sitasi dalam artikel ini.

6. Daftar Pustaka

- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197. <https://doi.org/10.51577/ijpublication.v1i3.117>
- Arifin.2014. Pengembangan Buku Siswa “Aljabar Awal” yang Valid, Praktis, dan Efektif Bercirikan Penemuan Terbimbing. Seminar Nasional : Membangun Karakter Bangsa melalui Pembelajaran Bermakna TEQIP. Universitas Negeri Malang, Malang 1 Desember 2014.

- Margareta., Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pengajaran Vol. 2 No. 2 (Juli 2023) 15-22
- Arifin, N. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan discovery learning berorientasikan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. *Pendas Mahakam: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 3(2), 125-138.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan Kemampuan Pemecahan masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematicscs)*. Vol. 1 No. 2, hal. 82-91
- Baig, S. & Halai, A. 2006. Learning Mathematical Rules with Reasoning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, (Online), (www.ejmste.com/022006/d2.pdf), diakses 21 Januari 2015.
- Bukhori, B. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan PBL berorientasi pada penalaran matematis dan rasa ingin tahu. *PYTHAGORAS*, 13(2).
- Fajri, M. (2017). Kemampuan berpikir matematis dalam konteks pembelajaran abad 21 di sekolah dasar. *Lemma*, 3(2), 232878.
- Juandi, D. (2021). Heterogeneity of problem-based learning outcomes for improving mathematical competence: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012108>
- Lithner, J. 2012. Learning Mathematics by Creative or Imitative Reasoning. 12th International Congress on Mathematical Education, (Online), (http://www.icme12.org/upload/submission/1971_f.pdf) diakses 8 Januari 2015.
- Mansi, K.E. 2003. Reasoning and Geometric Proof in Mathematics Education: A Review of the Literature. Degree of Master of Science. USA: North Carolina State University.
- NCTM. 2000. Principles and Standard for School Mathematics. United States: Reston, VA Author.
- NCTM. 2009. Focus in High School Mathematics: Reasoning and Sense Making. United States: Reston, VA Author
- Safrida, L. N., As'ari, A. R., & Sisworo, S. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis problem solving Polya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa materi peluang kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(4), 583-591.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-10.
- Shadiq, F. (2004). "Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi". Diklat instruktur/Pengembangan Matematika SMA di Yogyakarta.
- Suherman, E dan Winataputra U.S. (1993). Strategi Belajar Mengajar Matematika. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Sumarmo, U. (1987). Kemampuan
- Ulya, I., Yuwono, I., & Qohar, A. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran bercirikan penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi barisan aritmetika dan geometri kelas x. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(1), 17-24.