



Project-Based Curriculum in Rows and Rows to Improve Critical Thinking of Students

Ainul Marhamah Hasibuan^{1*}, Emilda Sulasmi²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Corresponding author: ainulmarhamhsb@gmail.com^{1}, emilda@umsu.ac.id²

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of a project-based learning (PjBL) curriculum in mathematics learning on sequences and series to improve students' critical thinking skills. The method used was a literature review with a qualitative descriptive approach. The results showed that the implementation of PjBL can improve students' critical thinking, problem-solving, and 21st-century skills. PjBL provides contextual learning experiences through real-life projects, enabling students to actively construct knowledge. Learning about sequences and series related to everyday life has been proven to be more effective than conventional learning.

Keywords:

Project-Based Learning, Curriculum, Sequences and Series, Critical Thinking, 21st-Century Education

Kurikulum Berbasis Proyek Dalam Pembelajaran Barisan Dan Deret Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi kurikulum berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL) dalam pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan abad 21 siswa. PjBL memberikan pengalaman belajar kontekstual melalui proyek nyata sehingga siswa aktif membangun pengetahuan. Pembelajaran barisan dan deret yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran.

Kata Kunci:

Project-Based Learning, Kurikulum, Barisan dan Deret, Berpikir Kritis, Pendidikan Abad 21

1. PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut siswa memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif [1]. Namun, pembelajaran matematika di sekolah masih cenderung bersifat prosedural dan berpusat pada guru sehingga kemampuan berpikir kritis siswa belum optimal [2].

Model Project-Based Learning (PjBL) merupakan salah satu pendekatan inovatif yang menekankan pembelajaran berbasis proyek nyata [3]. PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena melibatkan proses investigasi, analisis, dan pemecahan masalah secara mendalam [4].

Materi barisan dan deret merupakan topik matematika yang sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti pertumbuhan populasi, bunga majemuk, dan pola bilangan [5]. Oleh karena itu, integrasi kurikulum berbasis proyek pada materi ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan berpikir kritis siswa [6].

Materi barisan dan deret merupakan salah satu topik matematika yang memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari seperti pertumbuhan populasi dan bunga majemuk [7]. Oleh karena itu, integrasi kurikulum berbasis proyek pada materi ini menjadi sangat relevan.

Kurikulum berbasis proyek adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui kegiatan proyek yang terintegrasi dengan konteks dunia nyata [8]. Dalam PjBL, siswa belajar melalui eksplorasi, investigasi, dan kolaborasi [9]. Menurut penelitian, PjBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi karena siswa terlibat langsung dalam proses pemecahan masalah kompleks [10].

Barisan dan deret merupakan bagian dari matematika yang mempelajari pola bilangan dan hubungan antar suku [12]. Materi ini memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan nyata, seperti: Pertumbuhan ekonomi, Perhitungan bunga, dan Pola populasi. Namun, pembelajaran sering bersifat abstrak sehingga siswa kesulitan memahami konsep secara mendalam [13].

Berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan secara logis. Indikator berpikir kritis meliputi: Interpretasi, Analisis, Evaluasi dan Inferensi [14]. Penelitian menunjukkan bahwa PjBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan metode konvensional [15].

Hubungan PjBL dengan Berpikir Kritis. PjBL mendorong siswa untuk: Mengidentifikasi masalah, Mengumpulkan data, Menganalisis informasi, Menyusun solusi. Sehingga secara langsung melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur (*library research*), yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengkaji, menelaah, dan menganalisis berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik penelitian. Sumber data diperoleh dari jurnal ilmiah, buku, prosiding, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *Project Based Learning (PjBL)*, kurikulum, serta kemampuan berpikir kritis.

Teknik analisis data dalam penelitian ini mengacu pada model analisis data kualitatif yang dikembangkan oleh Matthew B. Miles, A. Michael Huberman, dan Johnny Saldaña yang terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu:

- **Reduksi Data (Data Reduction)**

Reduksi data merupakan proses pemilihan, pemfokusan, penyederhanaan, serta transformasi data yang diperoleh dari berbagai sumber literatur. Pada tahap ini, peneliti menyeleksi informasi yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu konsep PjBL, pengembangan kurikulum, dan kemampuan berpikir kritis.

- **Penyajian Data (Data Display)**

Penyajian data dilakukan dengan mengorganisasikan data yang telah direduksi ke dalam bentuk sistematis, seperti uraian naratif, tabel, atau matriks, sehingga memudahkan peneliti dalam memahami pola hubungan antar konsep.

- **Penarikan Kesimpulan (Conclusion Drawing/Verification)**

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis data yang telah disajikan. Kesimpulan bersifat sementara dan akan diverifikasi secara terus-menerus melalui peninjauan ulang sumber literatur agar memperoleh hasil yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Model analisis ini dikenal luas dalam penelitian kualitatif karena memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam mengolah data melalui proses kondensasi, penyajian, dan verifikasi data secara berulang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis literatur terhadap berbagai penelitian terkait penerapan Project-Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi barisan dan deret, diperoleh beberapa temuan utama sebagai berikut:

1. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan kurikulum berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL) memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran barisan dan deret. Peningkatan ini terjadi karena siswa terlibat langsung dalam proses mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, menyusun strategi, dan mengevaluasi hasil penyelesaian [16].

Pada indikator interpretasi, siswa mampu memahami permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan barisan dan deret. Pada indikator analisis, siswa dapat menemukan pola bilangan serta hubungan antar suku. Selanjutnya, pada indikator evaluasi, siswa mampu membandingkan berbagai strategi penyelesaian dan memilih solusi yang tepat. Pada indikator inferensi, siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan data dan hasil analisis [17].

Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata. Proses investigasi, diskusi, dan pemecahan masalah dalam PjBL mendorong berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan PjBL memiliki kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional [18].

2. Peningkatan Pemahaman Konseptual Barisan dan Deret

Melalui proyek yang kontekstual dalam pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL), siswa tidak hanya mempelajari rumus secara mekanis, tetapi mampu memahami konsep barisan dan deret secara lebih mendalam. Kegiatan proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk melihat hubungan antara konsep matematika dengan permasalahan nyata. Misalnya, proyek simulasi bunga majemuk membantu siswa memahami konsep deret geometri, proyek tentang pertumbuhan populasi membantu siswa memahami pola barisan geometri, sedangkan proyek perencanaan tabungan membantu siswa memahami penerapan deret aritmetika [19].

Melalui pengalaman tersebut, siswa menjadi lebih mampu menjelaskan konsep matematika menggunakan bahasa sendiri, menghubungkan materi dengan situasi kehidupan sehari-hari, serta menerapkan konsep yang telah dipelajari pada permasalahan baru. Proses penyelesaian proyek juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam memahami pola, membuat perhitungan, dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis. Dengan demikian, PjBL menjadikan pembelajaran barisan dan deret lebih bermakna serta meningkatkan pemahaman konseptual siswa [20].

3. Peningkatan Keterampilan Abad 21 (4C)

PjBL tidak hanya meningkatkan aspek kognitif tetapi juga keterampilan abad ke-21:

- Critical Thinking → melalui analisis masalah
- Creativity → dalam merancang solusi proyek
- Collaboration → melalui kerja kelompok
- Communication → dalam presentasi hasil proyek

Penelitian menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih aktif, percaya diri, dan mampu bekerja sama dalam tim.

4. Aktivitas dan Keterlibatan Siswa

Dalam pembelajaran berbasis proyek, keterlibatan siswa meningkat secara signifikan. Hal ini terlihat dari:

- Partisipasi aktif dalam diskusi
- Antusiasme dalam menyelesaikan proyek
- Inisiatif dalam mencari informasi tambahan

Siswa tidak lagi pasif, tetapi menjadi subjek utama dalam pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Efektivitas PjBL dalam Meningkatkan Berpikir Kritis

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa terjadi karena karakteristik PjBL yang menuntut siswa untuk:

- Mengidentifikasi masalah nyata
- Mengumpulkan dan menganalisis data
- Menyusun solusi secara sistematis
- Mengevaluasi hasil yang diperoleh

Proses ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa [21]. Selain itu, PjBL memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi dan refleksi, yang merupakan komponen penting dalam berpikir kritis [20].

2. Relevansi PjBL dengan Materi Barisan dan Deret

Materi barisan dan deret sangat cocok diterapkan dalam PjBL karena memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan nyata. Contoh implementasi:

- Proyek investasi dan bunga majemuk → deret geometri
- Proyek perencanaan tabungan → deret aritmetika
- Proyek pertumbuhan populasi → barisan geometri

Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami rumus, tetapi juga memahami makna dan penerapannya .

Tabel 1. Perbandingan dengan Pembelajaran Konvensional

Aspek	Pembelajaran Konvensional	PjBL
Peran siswa	Pasif	Aktif
Fokus	Menghafal rumus	Pemahaman konsep
Aktivitas	Mendengar & mencatat	Eksplorasi & proyek
Hasil belajar	Rendah pada HOTS	Tinggi pada HOTS

PjBL terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dibandingkan metode ceramah.

3. Faktor Pendukung Keberhasilan PjBL

Keberhasilan implementasi PjBL dipengaruhi oleh:

- Perencanaan proyek yang matang
- Kesiapan guru dalam memfasilitasi pembelajaran
- Ketersediaan sumber belajar
- Kerja sama antar siswa

Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses belajar siswa.

4. Tantangan Implementasi

Meskipun efektif, terdapat beberapa kendala:

- Membutuhkan waktu lebih lama

- Tidak semua siswa terbiasa belajar mandiri
 - Guru perlu kreativitas tinggi dalam merancang proyek
 - Evaluasi pembelajaran lebih kompleks
- Namun, kendala ini dapat diatasi dengan perencanaan yang baik dan pelatihan guru.

5. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa:

- PjBL dapat dijadikan alternatif kurikulum inovatif
- Pembelajaran matematika perlu dikaitkan dengan konteks nyata
- Guru perlu mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek
- Kurikulum harus mendukung pengembangan keterampilan abad 21

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur mengenai penerapan kurikulum berbasis proyek (*Project-Based Learning/PjBL*) dalam pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini memiliki peran yang sangat signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Secara umum, kurikulum berbasis proyek mampu mengubah paradigma pembelajaran dari yang bersifat konvensional dan berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang aktif, konstruktif, dan berpusat pada siswa. Melalui kegiatan proyek yang kontekstual, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikan konsep matematika dalam situasi nyata. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Dalam konteks materi barisan dan deret, penerapan PjBL terbukti efektif karena topik ini memiliki banyak keterkaitan dengan fenomena nyata, seperti pertumbuhan populasi, perhitungan bunga majemuk, dan pola bilangan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami rumus secara mekanis, tetapi juga mampu menginterpretasikan, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan secara logis.

Lebih lanjut, implementasi PjBL juga memberikan kontribusi besar terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21, yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (4C). Siswa dilatih untuk bekerja sama dalam kelompok, mengemukakan ide, memecahkan masalah, serta mempresentasikan hasil kerja mereka secara sistematis. Proses ini secara tidak langsung membentuk karakter siswa yang mandiri, bertanggung jawab, dan adaptif terhadap perubahan.

Meskipun demikian, penerapan kurikulum berbasis proyek juga menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, kesiapan guru dalam merancang proyek, serta kebutuhan akan fasilitas pendukung yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang matang, pelatihan bagi guru, serta dukungan dari pihak sekolah agar implementasi PjBL dapat berjalan secara optimal.

Secara keseluruhan, dapat ditegaskan bahwa kurikulum berbasis proyek merupakan salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang efektif dan relevan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada pembelajaran matematika materi barisan dan deret. Oleh karena itu, integrasi PjBL dalam kurikulum pendidikan sangat direkomendasikan sebagai upaya untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul, kreatif, dan mampu menghadapi tantangan di era abad ke-21.

REFERENSI

- [1] A. Z. Ilma, I. Wilujeng, A. Widowati, M. Nurtanto, and N. Kholifah, "A Systematic Literature Review of STEM Education in Indonesia (2016-2021): Contribution to Improving Skills in 21st Century Learning," *Pegem Egit. ve Ogr. Derg.*, vol. 13, no. 2, pp. 134–146, 2023, doi: 10.47750/pegegog.13.02.17.
- [2] V. Domenici, "STEAM Project-Based Learning Activities at the Science Museum as an Effective Training for Future Chemistry Teachers," *Educ. Sci.*, vol. 12, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.3390/educsci12010030.

- [3] M.-H. Shin, "Effects of Project-based Learning on Students' Motivation and Self-efficacy," *English Teach.*, vol. 73, no. 1, pp. 95–114, Mar. 2018, doi: 10.15858/engtea.73.1.201803.95.
- [4] F. Al-Kamzari and N. Alias, "Exploring the readiness of high school physics students for project-based hybrid learning in the Sultanate of Oman," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 20, no. 2, pp. 1–12, 2024, doi: 10.29333/ejmste/14241.
- [5] R. D. Azmi and S. K. Ummah, "Pengembangan Apikasi Android Berbasis Simulasi Interaktif Berbantuan MATLAB untuk Pembelajaran Matematika SMP Pasca Pandemi," *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 313–325, Jan. 2023, doi: 10.31004/cendekia.v7i1.1796.
- [6] J. A. Beane, "Curriculum Integration and The Disciplines of Knowledge Curriculum Integration and The Disciplines of Knowledge," in *National-Louis University*, <https://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen/44>, 1995, pp. 1–8.
- [7] P. Matematika, F. Matematika, D. Ilmu, P. Alam, and U. N. Surabaya, "ANALISIS KEMAMPUAN NUMERASI SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM (AKM) Katherina Estherika Anggraini Rini Setianingsih," *J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 3, 2022.
- [8] S. Meeran, S. M. Kodisang, M. M. Moila, M. N. Davids, and M. V. Makokotlela, "Ethnomathematics in Intermediate Phase: Reflections on the Morabaraba Game as Indigenous Mathematical knowledge," *African J. Res. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 28, no. 2, pp. 171–184, 2024, doi: 10.1080/18117295.2024.2340095.
- [9] R. C. I. Prahmana and U. D'Ambrosio, "Learning geometry and values from patterns: Ethnomathematics on the batik patterns of yogyakarta, indonesia," *J. Math. Educ.*, vol. 11, no. 3, pp. 439–456, Sep. 2020, doi: 10.22342/jme.11.3.12949.439-456.
- [10] Herman, A. M. Shara, T. F. Silalahi, Sherly, and Julyanthry, "Teachers' Attitude towards Minimum Competency Assessment at Sultan Agung Senior High School in Pematangsiantar, Indonesia," *J. Curric. Teach.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2022, doi: 10.5430/jct.v11n2p1.
- [11] A. Fami, I. Rasita Gloria Barus, and B. Wahyoedi, "Project-Based Learning as a Catalyst for Promoting Digital Literacy: A Case Study of Software Engineering Technology Students," in *E3S Web of Conferences*, Nov. 2023, vol. 454, doi: 10.1051/e3sconf/202345403012.
- [12] Asmayawati, Yufiarti, and E. Yetti, "Pedagogical innovation and curricular adaptation in enhancing digital literacy: A local wisdom approach for sustainable development in Indonesia context," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 10, no. 1, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100233.
- [13] L. H. Rubel and A. V. McCloskey, "Contextualization of mathematics: which and whose world?," *Educ. Stud. Math.*, vol. 107, no. 2, pp. 383–404, Jun. 2021, doi: 10.1007/s10649-021-10041-4.
- [14] Toheri, W. Winarso, and A. A. Haqq, "Where exactly for enhance critical and creative thinking: The use of problem posing or contextual learning," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 877–887, Apr. 2020, doi: 10.12973/eu-jer.9.2.877.
- [15] P. Aránguiz, G. Palau-Salvador, A. Belda, and J. Peris, "Critical thinking using project-based learning: The case of the agroecological market at the 'universitat politècnica de valència,'" *Sustain.*, vol. 12, no. 9, May 2020, doi: 10.3390/SU12093553.
- [16] Mailizar and R. Johar, "Examining students' intention to use augmented reality in a project-based geometry learning environment," *Int. J. Instr.*, vol. 14, no. 2, pp. 773–790, Apr. 2021, doi: 10.29333/iji.2021.14243a.
- [17] E. Akugizibwe and J. Y. Ahn, "Perspectives for effective integration of e-learning tools in university mathematics instruction for developing countries," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 25, no. 2, pp. 889–903, Mar. 2020, doi: 10.1007/s10639-019-09995-z.
- [18] E. Smirnov, S. Dvoryatkina, N. Martyushev, and S. Shcherbatykh, "Software Package to Support Students' Research Activities in the Hybrid Intellectual Environment of Mathematics Teaching," *Mathematics*, vol. 11, no. 4, Feb. 2023, doi:

- 10.3390/math11040952.
- [19] N. A. Rahman, R. Rosli, A. S. Rambely, and L. Halim, "Mathematics teachers' practices of stem education: A systematic literature review," *European Journal of Educational Research*, vol. 10, no. 3. Eurasian Society of Educational Research, pp. 1541–1559, Jul. 01, 2021, doi: 10.12973/EU-JER.10.3.1541.
- [20] C. Dziuban, C. R. Graham, P. D. Moskal, A. Norberg, and N. Sicilia, "Blended learning: the new normal and emerging technologies," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 15, no. 1, Dec. 2018, doi: 10.1186/s41239-017-0087-5.
- [21] T. C. Reeves, "The Impact of Media and Technology in Schools A Research Report prepared for The Bertelsmann Foundation," 1998. [Online]. Available: http://www.athensacademy.org/instruct/media_tech/reeves0.html.