Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Kelas XI

Bunga Intan Purba[1*], Erlinawaty Simanjuntak[2]
[1,2] Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Coresponding Author: bungatondang0510@gmail.com

Abstrak

Pengaruh pembelajaran berdiferensiasi terhadap kemampuan berpikir komputasional sidswa kelas XI, Bunga Intan Purba, Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Indonesia, Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa yang terlihat dari hasil tes diagnostik awal, di mana banyak siswa belum mampu mendekomposisi masalah, mengenali pola, melakukan abstraksi, dan menyusun algoritma dengan baik. Penelitian menggunakan metode quasi eksperimen dengan populasi seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Batang Kuis tahun ajaran 2024/2025. Sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen (XI-E) dan kelas kontrol (XI-D), masing-masing berjumlah 30 siswa yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes uraian berdasarkan indikator berpikir komputasional. Data dianalisis menggunakan uji Independent Sample t-Test satu arah dengan bantuan IBM SPSS Statistics 25. Hasil menunjukkan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen (81,04) lebih tinggi daripada kelas kontrol (66,87) dengan signifikansi 0,000 < 0,05. Kesimpulannya, pembelajaran berdiferensiasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa karena mampu menyesuaikan strategi belajar dengan gaya belajar siswa.

Kata kunci: Matematika; Seminar (Gaya belajar, Pembelajaran Berdiferensiasi, Kemampuan Berpikir Komptasional, Vektor)

Abstract

The Effect of Differentiated Learning on Computational Thinking Skills of Grade XI Students, Bunga Intan Purba, Mathematics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Medan, Indonesia. The background of this research is the low level of students' computational thinking skills, as shown by the results of an initial diagnostic test, where many students were unable to decompose problems, recognize patterns, perform abstraction, and construct algorithms effectively. The study employed a quasi-experimental method with a population consisting of all grade XI students at SMA Negeri 1 Batang Kuis in the 2024/2025 academic year. The sample consisted of two classes, namely the experimental class (XI-E) and the control class (XI-D), each consisting of 30 students selected using a purposive sampling technique. The research instrument was an essay test developed based on indicators of computational thinking skills. Data were analyzed using a one-way Independent Sample t-Test with the aid of IBM SPSS Statistics 25. The results showed that the average posttest score of the experimental class (81.04) was higher than that of the control class (66.87), with a significance value of 0.000 < 0.05. In conclusion, differentiated learning has a positive and significant effect on students' computational thinking skills because it allows learning strategies to be adjusted to students' individual learning styles.

Keywords: National Seminar of the Mathematics Department, Computational Thinking Ability, Differentiated Learning, Learning Styles, Vector.

Citation: Purba, B. I., & Simanjuntak, E. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Kelas XI. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 786 – 789.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis siswa sebagai dasar penguasaan kompetensi abad ke-21. Melalui pembelajaran matematika, siswa tidak hanya mempelajari konsep numerik, tetapi juga membangun kemampuan bernalar dan memecahkan masalah secara kritis (Meria Ultra Gusteti, 2022). Namun demikian, hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-72 dari 78 negara dengan skor rata-rata matematika sebesar 379, jauh di bawah rata-rata internasional yaitu 489 (Zahid, 2020). Capaian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, termasuk berpikir komputasional, masih rendah dan perlu ditingkatkan secara sistematis. *Computational thinking* (CT) merupakan kemampuan mendasar untuk memecahkan masalah dengan langkah terstruktur melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Wing, 2014). Namun hasil observasi awal di SMA Negeri 1 Batang Kuis menunjukkan sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menerapkan indikator CT karena pembelajaran yang bersifat seragam dan kurang memperhatikan gaya belajar individu (Badarudin, Himmah, & Ainiyah, 2023). Oleh sebab itu, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan siswa.

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan strategi pengajaran yang menyesuaikan konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa (Tomlinson, 2017; Heacox, 2012). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar (Badarudin et al., 2023),

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

serta berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir komputasional di sekolah dasar (Noviyanti, Yuniarti, & Lestari, 2023). Meskipun demikian, kajian empiris pada tingkat SMA, khususnya dalam konteks materi vektor dan operasinya, masih terbatas. Dalam konteks gaya belajar, Widayanti (2013) mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori, yaitu visual, auditori, dan kinestetik. Diferensiasi berdasarkan gaya belajar memberikan peluang bagi siswa dalam memahami materi dengan teknik yang sesuai dengan preferensi kognitifnya. Misalnya, siswa visual terbantu melalui diagram dan grafik, siswa auditori melalui diskusi dan penjelasan verbal, sedangkan siswa kinestetik melalui aktivitas langsung. Proses ini selaras dengan tahapan berpikir komputasional yang menuntut siswa dalam memecah masalah, mengidentifikasi pola, menyederhanakan informasi, dan menyusun algoritma penyelesaian.

Berangkat dari permasalahan tersebut, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa pembelajaran berdiferensiasi berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa. Dengan demikian, tujuan kajian ini adalah untuk menganalisis secara empiris pengaruh pembelajaran berdiferensiasi terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa kelas XI SMA Negeri 1 Batang Kuis pada materi vektor dan operasinya, serta memberikan rekomendasi strategis bagi pengembangan pembelajaran matematika yang lebih efektif dan berorientasi pada karakteristik siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan *Quasi-Eksperimental.* Peneliti melakukan perbandingan antara dua kelompok yang tidak dipilih secara acak kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam desain ini. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk mengetahui bagaimana hasilnya berbeda ketika kelompok eksperimen diberi perlakuan tertentu sementara kelompok kontrol tidak diberi perlakuan yang sama. Populasi penelitian ialah semua siswa kelas XI pada semester kedua tahun akademik 2024/2025, sampel diambil menggunkan *Purposive Sampling* (Sugiyono, 2019). Siswa di kedua kelas sampel menjadi subjek penelitian, dengan pembelajaran berdiferensiasi sebagai variabel bebas dan kemampuan komputasi sebagai variabel terikat. Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Batang Kuis, dengan pengumpulan data melalui tes uraian pada materi vektor dan operasinya, serta observasi proses pembelajaran. Instrumen tes dikembangkan bersumber pada indikator kemampuan berpikir komputasional (dekomposisi, pengenalan pola & generalisasi, abstraksi, algoritma), divalidasi, dan diuji reliabilitasnya menggunakan Cronbach's Alpha.

Tabel 1. Desai Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T_1	X_1	T_2
Kontrol	T_3	X_2	T_4

Proses analisis data dilakukan melalui beberapa langkah, yang meliputi pengujian validitas dan reliabilitas instrumen, pemeriksaan normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk, serta pengujian homogenitas dengan Levene's Test. Selanjutnya, untuk menguji hipotesis, digunakan uji Independent Sample t-Test satu arah untuk menilai perbedaan rata-rata kemampuan berpikir komputasional antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. H_0 menyatakan tidak ada pengaruh signifikan pembelajaran berdiferensiasi, sedangkan H_1 menyatakan terdapat peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen. Prosedur penelitian meliputi pretest untuk melihat kemampuan awal siswa, pemberian perlakuan pembelajaran, dan posttest untuk menilai peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa. Adapun indikator kemampuan berpikir komputasional tersebut tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Komputasional

Indikator soal	Indikator kemampuan berpikir komputasional	No. soal
Siswa sanggup memecahkan permasalahan jadi bagian-bagian kecil supaya lebih gampang buat dikerjakan, membuat diketahui dan ditanya.	Dekomposisi	1a
Siswa sanggup mengenali pola serta kesamaan dalam sesuatu permasalahan, dapat membuat rumus yang digunakan.	Pengenalan pola & generalisasi	1b
Siswa sanggup memilah metode untuk mewakili permasalahan, buat membolehkan dimanipulasi dengan metode yang berguna.	Abstraksi	1c
Siswa sanggup merumuskan serta menuliskan langkah- langkah penyelesaian permasalahan.	Algoritma	1d

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir komputasional

siswa yang mengikuti pembelajaran berdiferensiasi dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 81,04, sedangkan kelas kontrol sebesar 66,87. Uji Independent Sample t-Test satu arah menghasilkan nilai signifikansi 0,000 < 0,05, yang berarti pembelajaran berdiferensiasi memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa. Temuan ilmiah utama penelitian ini adalah bahwa pembelajaran berdiferensiasi berbasis gaya belajar (visual, auditori, dan kinestetik) dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional. Hal ini karena strategi berdiferensiasi memungkinkan guru menyesuaikan proses dan media pembelajaran dengan karakteristik belajar siswa, sehingga mereka lebih aktif dan terlibat dalam proses berpikir sistematis. Secara kognitif, pendekatan ini meminimalkan beban kognitif dan memaksimalkan pemrosesan informasi sesuai dengan teori Cognitive Load (Sweller, 1994).

Secara saintifik, peningkatan kemampuan berpikir komputasional disebabkan oleh aktivasi proses berpikir logis dan algoritmik yang sesuai dengan tahapan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Wing, 2006). Siswa visual lebih cepat dalam mengenali pola melalui representasi grafis, siswa auditori memahami konsep melalui diskusi, dan siswa kinestetik unggul dalam aktivitas algoritmik karena berlatih secara langsung. Fenomena ini sejalan dengan teori Experiential Learning (Kolb, 1984) yang menegaskan bahwa pengalaman langsung memperkuat konstruksi kognitif. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Badarudin, Himmah, dan Ainiyah (2023) bahwa pembelajaran berdiferensiasi meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Penelitian Noviyanti, Yuniarti, dan Lestari (2023) juga menunjukkan efek positif terhadap kemampuan berpikir komputasional di sekolah dasar. Restu Tera Astria (2023) menemukan bahwa pendekatan ini relevan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang fleksibel dan berorientasi pada potensi siswa. Penelitian ini memperluas konteks tersebut ke jenjang SMA pada materi vektor dan operasinya, yang sebelumnya belum banyak diteliti.

KESIMPULAN

Pembelajaran berdiferensiasi terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa kelas XI SMA Negeri 1 Batang Kuis. Pendekatan ini efektif karena mampu menyesuaikan strategi pembelajaran dengan gaya belajar siswa sehingga meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir sistematis. Secara saintifik, peningkatan ini terjadi akibat penurunan beban kognitif dan penguatan proses berpikir logis serta algoritmik. Hasil ini konsisten dengan penelitian terdahulu dan memberikan kontribusi baru pada penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam konteks pembelajaran matematika SMA. Penelitian lanjutan dapat mengembangkan model serupa pada topik lain atau mengintegrasikannya dengan pendekatan berbasis teknologi untuk memperluas efektivitasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti kepada orang tua yang telah mendukung peneliti baik melalui dana maupun semangat, Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Negeri Medan melalui Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, yang telah memberikan dukungan moral dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga kepada SMA Negeri 1 Batang Kuis atas kerja sama dan izin yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian di sekolah tersebut. Penulis turut menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Matematika UNIMED yang telah memberikan saran, dukungan, dan motivasi sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTA

Astria, R. T. (2023). Implementasi pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 7(2), 112–120.

Badarudin, Himmah, N., & Ainiyah, S. (2023). Analisis gaya belajar siswa untuk pembelajaran berdiferensiasi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran,* 14(1), 55–64.

Gusteti, M. U. (2022). Pentingnya pembelajaran matematika dalam pengembangan kemampuan berpikir siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan,* 6(1), 23–30.

Heacox, D. (2012). *Differentiating Instruction in the Regular Classroom*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.

Meria Ultra Gusteti, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 3*(3).

Noviyanti, N., Yuniarti, Y., & Lestari, T. (2023). Pengaruh pembelajaran berdiferensiasi terhadap kemampuan computational thinking siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendidikan,* 42(2), 88–98.

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

Simanjuntak, M. C., Sihombing, E., & Ginting, A. (2023). Integrasi computational thinking dalam literasi matematika PISA 2021. *Jurnal Penelitian Pendidikan,* 8(2), 59–70.

Sweller, J. (1994). *Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5.

Tomlinson, C. A. (2017). *How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms (3rd ed.).* Alexandria, VA: ASCD.

Widayanti, E. (2013). Gaya belajar siswa dan implikasinya terhadap pembelajaran matematika di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 19(2), 221–233.

Wing, J. M. (2006). *Computational thinking. Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215.

Zahid, M. (2020). Analisis hasil PISA 2018 dan implikasinya terhadap pembelajaran matematika di Indonesia. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 11(2), 45–52.