



Kemampuan Generalisasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Eksponen menggunakan Model PACE

Riski Novalina*, Yusuf Hartono
Universitas Sriwijaya
*Email: kiki123novalina@mail

Abstract

Mathematical generalization ability plays an important role in helping students recognize patterns, formulate general rules, and use them to solve problems. However, this ability is still considered relatively low. One of the essential topics in mathematics learning is exponents, which often becomes a challenging material for students. This study aims to describe students' mathematical generalization ability on exponent material after participating in learning using the Project, Activity, Cooperative Learning, and Exercise (PACE) model. This research employed a descriptive method with a quantitative approach. The subjects were 23 tenth-grade students at SMA Negeri 2 Indralaya Utara. Data were collected through a written test developed based on indicators of mathematical generalization ability. The results of the study provide an overview of students' abilities in each generalization indicator after the learning process. The conclusions of this study offer information regarding the level of students' mathematical generalization ability as well as the potential of the learning model to support students in understanding exponent concepts.

Keywords: *Mathematical generalization, exponents, PACE model.*

Abstrak

Kemampuan generalisasi matematis memiliki peran penting dalam membantu siswa mengenali pola, menyusun aturan umum, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Namun, kemampuan ini masih tergolong rendah. Salah satu materi penting dalam pembelajaran matematika adalah eksponen, materi ini sering menjadi materi yang menantang bagi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan generalisasi matematis siswa pada materi eksponen setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *Project, Activity, Cooperative Learning*, dan *Exercise* (PACE). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Subjek penelitian adalah 23 siswa kelas X di SMA Negeri 2 Indralaya Utara. Data dikumpulkan menggunakan tes tertulis yang dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan generalisasi matematis. Hasil penelitian menunjukkan gambaran kemampuan siswa pada setiap indikator generalisasi setelah proses pembelajaran. Kesimpulan penelitian ini memberikan informasi mengenai tingkat kemampuan generalisasi matematis siswa serta potensi penerapan model tersebut dalam membantu siswa memahami konsep eksponen.

Kata kunci: Generalisasi matematis, eksponen, model PACE.

PENDAHULUAN

Kemampuan generalisasi matematis merupakan suatu komponen penting dalam pembelajaran matematika, karena memungkinkan siswa untuk mengenali pola, menarik suatu kesimpulan, serta menerapkannya dalam penyelesaian masalah (Husnuddu'a et al., 2022). Namun, beberapa penelitian yang dilakukan oleh Azizah et al. (2022), Marwiyah et al. (2020) dan Wahyuni et al. (2022)

menunjukkan bahwa kemampuan generalisasi matematis siswa masih rendah. Temuan ini sejalan dengan hasil PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dan generalisasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah (OECD, 2023).

Salah satu materi yang dapat menuntut kemampuan generalisasi adalah eksponen. Materi ini dikatakan penting dalam matematika karena berkaitan dengan pengulangan perkalian bilangan yang sama (Putri et al., 2023), serta menjadi prasyarat untuk memahami berbagai materi matematika lain (Rahma, 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kesulitan pada materi eksponen disebabkan oleh kurangnya kemampuan mengidentifikasi pola, kesalahan menerapkan sifat eksponen, serta lemahnya kemampuan representasi simbolik (Rezki et al., 2023).

Model Pembelajaran *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise* (PACE) merupakan model yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi pola melalui proyek, aktivitas eksploratif, diskusi kelompok, dan latihan. Model PACE telah terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Khusuma et al., 2021), pemahaman konsep (Haswati et al., 2019), komunikasi matematis (Assaibin et al., 2020), serta prestasi belajar matematika siswa (Sari et al., 2020). Namun penelitian yang mengkaji kemampuan generalisasi matematis dalam konteks model PACE masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan generalisasi matematis siswa pada materi eksponen melalui pembelajaran dengan model PACE.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Subjek penelitian berjumlah 23 siswa kelas X SMA Negeri 2 Indralaya Utara pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 pertemuan, yang terdiri dari pertemuan pembelajaran eksponen menggunakan model pembelajaran PACE, dan pertemuan untuk melaksanakan tes. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes. Data yang diperoleh lalu dianalisis berdasarkan indikator kemampuan generalisasi matematis. Adapun indikator tersebut meliputi *perception of generality*, *expression of generality*, *symbolic expression of generality*, dan *manipulation of generality*. Penskoran menggunakan rubrik yang disusun berdasarkan struktur indikator generalisasi. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, yaitu dengan menghitung skor, nilai akhir, kategori kemampuan, serta persentase siswa pada setiap kategori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

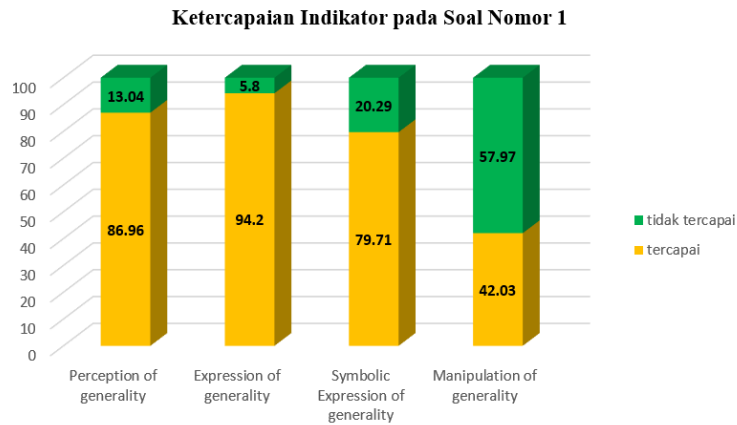
Berdasarkan hasil penelitian, hasil dari tes yang telah dilakukan berdasarkan indikator kemampuan generalisasi matematis disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Tes Kemampuan Generalisasi Matematis Siswa

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase
76 – 100	Tinggi	6	26,09%
51 – 75	Sedang	9	39,13%
0 – 50	Rendah	8	34,78%
Total		23	100%

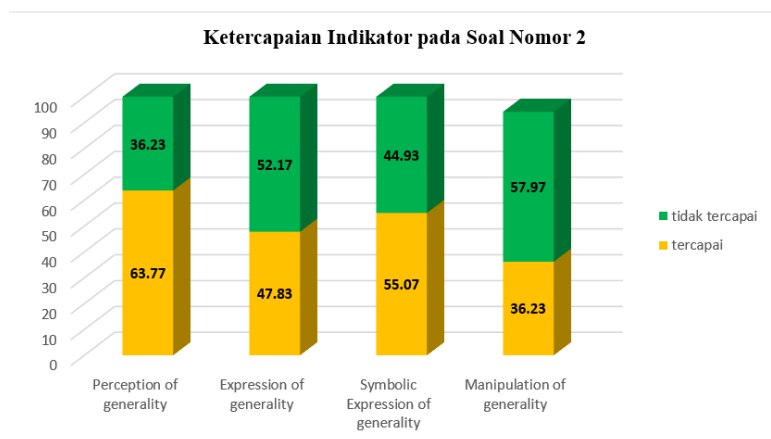
Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa kemampuan generalisasi matematis siswa didominasi oleh kategori sedang dengan persentase 39,13%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa telah mampu untuk memahami pola dan mengembangkan pola, akan tetapi belum sepenuhnya dapat mencapai tahap penyimbolan dan juga manipulasi pola dengan baik. Sebanyak 34,78% siswa berada pada kategori rendah, hal ini menunjukkan bahwasanya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam proses generalisasi. Adapun 26,09% siswa berada pada kategori tinggi, yang berarti sebagian kecil dari siswa sudah mampu dalam mencapai seluruh indikator generalisasi dengan cukup baik.

Untuk memperjelas kecenderungan hasil tes kemampuan generalisasi matematis siswa, berikut ditampilkan data dalam bentuk grafik:



Gambar 1. Ketercapaian Indikator pada Soal Nomor 1

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa pada soal nomor 1 indikator yang paling banyak dicapai oleh siswa adalah *perception of generality*. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa dapat memahami pola yang diberikan dengan baik. Akan tetapi, pada indikator *symbolic expression of generality* memiliki ketercapaian paling rendah, di mana banyak siswa tidak dapat menuliskan bentuk umum dari pola yang ditemukan.



Gambar 2. Ketercapaian Indikator pada Soal Nomor 2

Pada Gambar 2, menunjukkan pola yang hampir mirip. Di mana soal nomor 2, indikator *perception of generality* masih menjadi indikator yang memiliki capaian tertinggi, yaitu sebesar 63,77%. Sementara itu, indikator *manipulation of generality* masih menjadi indikator yang memiliki capaian terendah, yaitu sebesar 36,23%. Hal ini menandakan bahwa ketika tingkat abstraksi soal meningkat pada soal nomor 2, siswa mengalami kesulitan yang lebih besar dalam menyusun pola umum ataupun menerapkan pola tersebut untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya.

Dari Gambar 1 dan Gambar 2, menunjukkan bahwa ketercapaian pada soal nomor 1 lebih tinggi dibandingkan dengan soal nomor 2. Hal ini diduga pada soal nomor 2 bersifat lebih abstrak, sehingga siswa memerlukan kemampuan penalaran yang lebih kompleks untuk proses generalisasi secara tepat. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun seorang siswa mampu untuk memahami pola, namun mereka masih memiliki kesulitan dalam menggunakan pola tersebut untuk menyelesaikan soal yang lebih kompleks.

Pada indikator *Perception of generality*, secara umum siswa dapat memahami pola yang disajikan dengan baik. Kesalahan yang seringkali muncul pada bagian ini umumnya bersifat ringan, seperti kurang teliti atau kurang lengkap. Pada indikator *Expression of generality*, sebagian siswa mampu mengembangkan pola, akan tetapi masih terdapat beberapa siswa yang kurang tepat ketika melanjutkan pola, terutama dikarenakan kurang memahami konteks atau tergesa-gesa ketika menjawab

soal. Pada indikator *Symbolic expression of generality*, merupakan indikator yang paling sulit bagi siswa. Mereka masih kesulitan menyusun pola umum dalam bentuk simbol matematis, misalnya kesalahan dalam menuliskan variabel, pangkat, atau simbol yang lainnya. Dan pada indikator *Manipulation of generality*, terdapat banyak siswa yang gagal dalam menyelesaikan soal lanjutan dikarenakan tidak memiliki pola umum yang tepat pada tahap sebelumnya. Indikator terakhir ini sangat bergantung pada keberhasilan indikator lainnya.

Pembelajaran dengan model *Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise (PACE)* membantu siswa dalam mengenali dan mengembangkan pola, terutama melalui aktivitas proyek dan kerja kelompok. Namun, pembelajaran ini masih membutuhkan penguatan pada tahap pembentukan aturan umum dan penerapan aturan tersebut dalam penyelesaian masalah.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan generalisasi matematis siswa pada pembelajaran eksponen dengan menggunakan model PACE, diperoleh kesimpulan bahwa model ini mampu membantu siswa dalam mengenali pola dan mengembangkan pola melalui tahap proyek, aktivitas eksploratif, kerja kelompok, dan latihan. Namun demikian, kemampuan generalisasi matematis siswa berada pada kategori sedang. Hal ini terutama terlihat pada indikator *symbolic expression of generality* dan *manipulation of generality*, di mana sebagian dari siswa masih mengalami kesulitan dalam menyatakan pola ke dalam bentuk simbolik serta menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan lain.

Berdasarkan temuan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan peneliti yaitu (1) bagi guru, pembelajaran model PACE dapat terus digunakan karena dapat memberikan ruang bagi siswa untuk mengamati pola dan membangun pemahaman secara bertahap. Namun, perlu diberikan penguatan lebih dalam lagi. (2) bagi siswa, diharapkan dapat lebih aktif dalam proses eksplorasi serta banyak berlatih dalam mengerjakan soal yang menuntut penyimbolan dan generalisasi. (3) bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat diperluas dengan menerapkan model PACE pada materi yang lain atau memadukannya dengan pendekatan yang berbeda untuk melihat peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan dapat dituangkan dalam bentuk tulisan yang bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Assaibin, M., Wahyuddin, & Husain, R. (2020). Kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis melalui model pace (project activity cooperative exercise) siswa kelas viii smp negeri 1 polewali. *Genta Mulia, XI*(2), 56–69.
- Azizah, P. N., Maharani, S., & Suprpto, E. (2022). Kemampuan Generalisasi Siswa SMK dalam Menyelesaikan Masalah Barisan dan Deret berdasarkan Brain Dominance. *Pendidikan Dan Konseling, 4*(4), 2425–2433. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5809>
- Haswati, D., Aini, R. N., Selpiyani, & Permadi, U. N. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran PACE terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI. *Jurnal Tadris Matematika, 2*(2), 101–110. <https://doi.org/10.21274/jtm.2019.2.2.101-110>
- Husnuddu'a, A. U., Sarjana, K., Kurniawan, E., & Soeprianto, H. (2022). Pengaruh kecenderungan berpikir kritis terhadap kemampuan generalisasi matematis pada materi barisan dan deret siswa kelas XII SMA Negeri 1 Narmada. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*,

- 2(4), 988–1001. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i4.248>
- Khusuma, D., Masykur, R., & Andriani, S. (2021). Model pembelajaran PACE dan self efficacy: Dampak terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 11(2), 121. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v11i2.22368>
- Marwiyah, S., Pujiastuti, H., & Sukirwan, S. (2020). Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar V-a-K Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 295. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3738>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Indonesia. *Factsheets*, 1–9.
- Putri, S. A., Ningsih, Y. L., & Marhamah. (2023). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dengan Pendekatan Pemodelan Matematika Pada Materi Eksponen. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 413–420. <https://doi.org/10.31537/laplace.v6i2.1455>
- Rahma, A. F. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Eksponen. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 446–457. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p446-457>
- Rezki, R., Suharna, H., & Sari, D. P. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Eksponensial. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 3(1), 23–33.
- Sari, R., Noor, N. A., & Permadi, A. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar melalui Model Project , Activity , Cooperative Learning , Exercise. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II*, 227–233.
- Wahyuni, D., Muntari, M., Anwar, Y. A. S., & Purwoko, A. A. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri di Praya Selama Pembelajaran Daring. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 10–16. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.2788>