

VARIASI SKEMA ARGUMENTASI SISWA MELALUI DIALOG INQUIRY
PADA MATERI EKSPONENIntan Meilina Aisyah¹, Fuat², Miftahul Khoiri³Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Wiranegara, Kota Pasuruan^{1,2,3}e-mail: intan.meilinaaa99@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan variasi skema *argumentasi* yang terbentuk melalui dialog *inquiry* pada siswa kelas XII SMA Negeri 2 Pasuruan dalam menyelesaikan materi eksponen. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek empat kelompok diskusi. *Data* dikumpulkan melalui rekaman percakapan, lembar jawaban, dan wawancara, kemudian dianalisis menggunakan kerangka *Toulmin argumentation pattern* (TAP) yang mencakup komponen *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dialog *inquiry* memunculkan enam jenis skema *argumentasi* dengan tingkat kelengkapan yang berbeda, yaitu: (1) *garbage argument*, berupa pernyataan yang tidak relevan atau salah konsep; (2) *simple argument*, yang hanya berisi *data* dan klaim tanpa penjelasan logis; (3) *warranted argument*, yang menambahkan *warrant* sebagai penghubung logis antara *data* dan klaim; (4) *supported argument*, yang mencakup *data*, klaim, *warrant*, dan *backing*; (5) *countered argument*, yang memuat sanggahan meskipun belum disertai *warrant* maupun *backing*; serta (6) *complete argument*, yang mencakup seluruh elemen TAP. Variasi ini tampak berbeda pada setiap kelompok: kelompok 1 memperlihatkan perkembangan bertahap dari argumen tidak relevan hingga lengkap (*progressive builders*), kelompok 2 cenderung menyatukan ide parsial menjadi kerangka utuh (*consolidated completers*), kelompok 3 mengeksplorasi strategi permisalan dan induksi hingga membentuk argumen terdukung tanpa *rebuttal* (*supported explorers*), sedangkan kelompok 4 menghasilkan variasi paling beragam hingga mencapai struktur *argumentasi* menyeluruh (*comprehensive integrators*). Temuan ini menegaskan bahwa dialog *inquiry* berperan penting dalam melatih keterampilan berpikir kritis, logis, dan kolaboratif siswa, serta efektif mendorong perkembangan kualitas *argumentasi* matematis meskipun tingkat kelengkapannya masih bervariasi antar kelompok.

Kata kunci : dialog inquiry; eksponen; skema argumentasi

ABSTRACT

This study aims to describe the variations of *argumentation* schemes that emerge through dialogic *inquiry* among twelfth-grade students at SMA Negeri 2 Pasuruan in solving problems on exponential material. The research employed a descriptive qualitative approach with four discussion groups as the subjects. *Data* were collected through recorded conversations, students' worksheets, and interviews, then analyzed using Toulmin's *Argumentation Pattern* (TAP), which includes the components of *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, and *rebuttal*. The findings indicate that dialogic *inquiry* generates six types of *argumentation* schemes with different levels of completeness, namely: (1) *garbage argument*, consisting of irrelevant or misconception-based statements; (2) *simple argument*, containing only *data* and *claim* without logical justification; (3) *warranted argument*, which adds a *warrant* to connect *data* and *claim*; (4) *supported argument*, which includes *data*, *claim*, *warrant*, and *backing*; (5) *countered argument*, which presents a *rebuttal* without *warrant* or *backing*; and (6) *complete argument*, which incorporates all elements of TAP. These variations appeared differently across the groups: Group 1 demonstrated progressive development from irrelevant to *complete arguments* (*progressive builders*), Group 2 consolidated partial ideas into a more structured framework (*consolidated completers*), Group 3 explored exemplification and mathematical induction, leading to *supported arguments* without *rebuttals* (*supported explorers*), while Group 4 produced the most diverse variations and reached comprehensive *argument* structures (*comprehensive integrators*). Overall, the results highlight that dialogic *inquiry* effectively fosters students' critical, logical, and collaborative thinking skills, and plays a significant role in enhancing mathematical *argumentation*, although the completeness of *arguments* still varies among groups.

Keywords : *argumentation scheme*; *exponent*; *inquiry dialogue*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di abad 21 tidak lagi cukup hanya menekankan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal secara prosedural, tetapi juga harus mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan reflektif. Salah satu cara untuk menumbuhkan keterampilan tersebut adalah melalui kegiatan *berargumentasi*. Dengan *berargumentasi*, siswa didorong untuk tidak sekadar menerima informasi, melainkan mengevaluasi, mempertahankan, serta membangun ide secara rasional. Hal ini sejalan dengan pendapat Mahdiyyah & Susanah (2022) bahwa *argumentasi* membantu siswa mengeksplorasi konsep matematika secara lebih kritis dan logis.

Namun kenyataannya, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam membangun *argumentasi* matematis. Menurut (Indrawati & Febrilia, 2019) mengungkapkan bahwa permasalahan *argumentasi* sering muncul dari beberapa kesalahan siswa, seperti kesalahan dalam membuat permisalan, kesalahan dalam melakukan perhitungan yang berdampak pada langkah selanjutnya dan kesalahan dalam membuat permisalan matematika. Kemampuan membangun argumen ilmiah masih menjadi tantangan bagi banyak siswa. Salah satu penyebabnya argumen faktor internal seperti pada argumen aktualisasi peserta didik, dimana semakin rendah argumen aktualisasi seseorang, akan berbanding lurus dengan kemampuan *argumentasinya* (Sholihah et al., 2021). Proses pembelajaran yang dominan berpusat pada guru membuat siswa terbiasa pasif, hanya menerima informasi tanpa kesempatan untuk mengemukakan gagasan (Lubis & Lubis, 2024). Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa rendahnya kualitas *argumentasi* siswa dipengaruhi oleh kurangnya latihan, kebiasaan menghafal rumus, dan keterbatasan dalam memahami struktur logika argumen

(Indrawatiningsih et al., 2020). Kondisi ini menyebabkan diskusi di kelas sering tidak berkembang secara mendalam, karena siswa belum terbiasa menyampaikan alasan dan sanggahan secara terstruktur.

Untuk menilai kualitas *argumentasi*, Toulmin (1958) menawarkan kerangka *Toulmin argumentation pattern* (TAP) yang mencakup klaim, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Dengan kerangka ini, *argumentasi* siswa dapat dianalisis lebih rinci, sehingga guru dapat mengetahui sejauh mana argumen yang dihasilkan sudah memenuhi unsur logika. Menurut Aini & Rofiki (2021) TAP dapat membantu guru mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan argumen siswa, serta memberikan dasar bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih tepat. Kerangka ini digunakan secara luas untuk menilai sejauh mana siswa mampu menyampaikan alasan logis dan mendukung klaim mereka dengan bukti yang relevan (Sugiharti, 2022).

Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk melatih siswa *berargumentasi* adalah dialog *inquiry*. Dialog *inquiry* sangat relevan digunakan dalam pembelajaran matematika karena berfokus pada pencarian kebenaran melalui proses tanya jawab yang terstruktur dan eksploratif (Sari et al., 2020). Pendekatan ini menekankan proses belajar melalui pertanyaan terbuka, eksplorasi ide, dan kolaborasi dalam menemukan jawaban.. Dalam dialog ini, siswa tidak hanya memberikan jawaban, tetapi juga menjelaskan alasan di balik pendapatnya, menanggapi pendapat teman, dan membangun pemahaman bersama. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dialog *inquiry* dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa, mendorong berpikir kritis, serta memperkaya kualitas *argumentasi* dalam

pembelajaran matematika (Zulfiani et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan bentuk skema *argumentasi* yang muncul melalui dialog *inquiry* pada siswa kelas XII SMA Negeri 2 Pasuruan, serta mengidentifikasi variasi dan karakteristik masing-masing kelompok dalam membangun *argumentasi* matematis.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain deskriptif fenomenologi. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Pasuruan pada kelas XII-4 yang berjumlah 28 siswa. Subjek penelitian dibagi menjadi empat kelompok diskusi, masing-masing terdiri dari tujuh siswa dengan kemampuan akademik yang heterogen.

Data dikumpulkan melalui tes tertulis, rekaman diskusi kelompok, dan wawancara. Tes tertulis berbentuk soal uraian pada materi eksponen yang dirancang untuk memunculkan *argumentasi* siswa. Rekaman diskusi digunakan untuk memperoleh *data* percakapan selama proses dialog *inquiry*, sedangkan wawancara dilakukan untuk memperkuat *data* dari hasil diskusi dan jawaban siswa.

Instrumen penelitian meliputi soal tes, pedoman observasi, serta pedoman wawancara. Seluruh instrumen telah divalidasi oleh dosen ahli di bidang pendidikan matematika untuk memastikan kelayakan isi.

Analisis *data* dilakukan secara bertahap melalui reduksi *data*, penyajian *data*, dan penarikan kesimpulan. Proses analisis *argumentasi* menggunakan kerangka *Toulmin argumentation pattern* (TAP) yang terdiri atas klaim, *data*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Untuk menjamin keabsahan *data* digunakan teknik triangulasi sumber, yaitu dengan

membandingkan hasil diskusi, tes tertulis, dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan dialog *inquiry* mampu memunculkan variasi bentuk *argumentasi* pada siswa kelas XII SMA Negeri 2 Pasuruan. Hasil analisis diskusi kelompok menunjukkan adanya enam variasi skema *argumentasi* yang terbentuk melalui dialog *inquiry*. Skema tersebut menggambarkan tingkat perkembangan *argumentasi* siswa dari yang paling sederhana hingga paling lengkap, yaitu *garbage argument*, *simple argument*, *warranted argument*, *supported argument*, *countered argument*, dan *complete argument*.

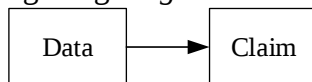
Pertama, *garbage argument* merupakan bentuk argumen yang tidak relevan dan tidak berkontribusi pada penyelesaian masalah. Skema ini muncul ketika siswa mengeluarkan pernyataan yang salah konsep, menyimpang dari soal, atau sekadar komentar tanpa dasar logis. Dalam penelitian, *garbage argument* ditemukan di semua kelompok, terutama pada awal diskusi, misalnya siswa mengatakan “pasti benar” tanpa menyertakan alasan matematis. Kehadiran argumen ini menunjukkan bahwa keterlibatan siswa kadang masih bersifat spontan dan kurang terarah. Bentuk skema *garbage argument* sebagai berikut :

Data

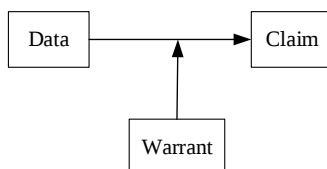
Claim

Kedua, *simple argument* adalah skema yang hanya memuat *data* dan *claim* tanpa disertai *warrant* maupun *backing*. Argumen sederhana ini muncul

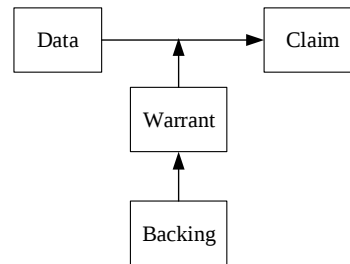
pada kelompok 2 dan 4 ketika siswa menyimpulkan hasil perhitungan langsung, misalnya dengan membandingkan 2^3 dan 3^2 , lalu menyatakan bahwa pernyataan tidak selalu benar. Namun, mereka belum menambahkan penjelasan logis mengapa *data* tersebut mendukung klaim. Skema ini menandakan tahap awal konstruksi *argumentasi* yang masih parsial. Bentuk skema *garbage argument* sebagai berikut :



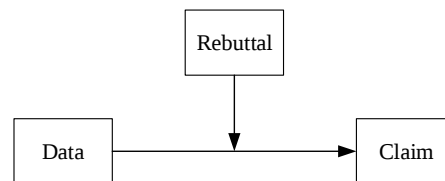
Ketiga, *warranted argument* melibatkan *data*, *claim*, dan *warrant* yang menghubungkan keduanya, tetapi tidak memiliki *backing* maupun *rebuttal*. Skema ini muncul pada kelompok 4, misalnya saat siswa menjelaskan bahwa klaimnya didukung oleh contoh tertentu yang menunjukkan ketidaksesuaian pernyataan. Kehadiran *warrant* menandakan adanya kesadaran siswa bahwa klaim harus ditopang dengan alasan logis. Bentuk skema *warranted argument* sebagai berikut :



Keempat, *supported argument* merupakan bentuk argumen yang lebih kuat karena mencakup *data*, *claim*, *warrant*, dan *backing*. Jenis skema ini paling dominan muncul pada semua kelompok, khususnya kelompok 1, 2, dan 3. Misalnya, siswa menggunakan sifat eksponen sebagai *backing* untuk memperkuat *warrant* yang sudah disampaikan. Walaupun lebih lengkap, argumen ini masih belum utuh karena tidak disertai *rebuttal*. Bentuk skema *supported argument* sebagai berikut :

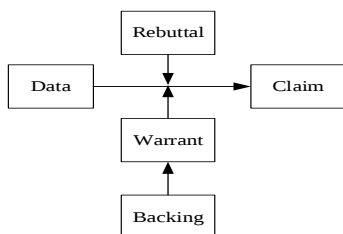


Kelima, *countered argument* adalah skema yang mengandung *data*, *claim*, dan *rebuttal*, tetapi tidak memuat *warrant* maupun *backing*. Skema ini ditemukan pada kelompok 1 dan 4 ketika siswa berusaha memberikan sanggahan terhadap klaim sebelumnya dengan menghadirkan contoh tandingan. Walaupun demikian, sanggahan yang muncul belum diperkuat dengan penalaran logis yang lengkap. Kehadiran *rebuttal* menandakan bahwa siswa sudah mulai berpikir kritis dengan mempertimbangkan kondisi pengecualian. Bentuk skema *countered argument* sebagai berikut :



Keenam, *complete argument* merupakan skema *argumentasi* paling ideal karena memuat seluruh elemen Toulmin: *data*, *claim*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Skema ini terbentuk pada kelompok 1, 3, dan 4, ketika siswa tidak hanya menyajikan *data* dan klaim, tetapi juga menjelaskan hubungan logisnya, memperkuat dengan teori, dan menambahkan sanggahan. Contohnya, siswa mengemukakan perbandingan 2^3 dan 3^2 sebagai *data*, menyimpulkan klaim bahwa pernyataan tidak selalu benar, menjelaskan *warrant* berupa hubungan basis dan pangkat, mendukung dengan sifat eksponen sebagai *backing*, serta menambahkan *rebuttal* dengan

menunjukkan kasus 10^2 dan 2^{10} . Skema ini menunjukkan perkembangan *argumentasi* yang komprehensif dan kritis. Berikut contoh skema *complete argument* :



Pada kelompok 1, proses diskusi diawali dengan pernyataan yang kurang relevan sehingga argumen pertama dikategorikan sebagai *garbage argument*. Seiring berjalannya diskusi, kelompok ini mulai menghasilkan *simple argument* dan *countered argument* yang lebih logis hingga akhirnya membentuk *complete argument* yang memuat klaim, *data*, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*. Pola perkembangan ini menunjukkan bahwa kelompok 1 berkembang secara bertahap dari argumen sederhana menjadi lengkap, sehingga mendapat julukan *The Progressive Builders*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ramadani & Siswono (2021) yang menegaskan bahwa siswa mampu menyusun argumen lebih kompleks jika diberikan kesempatan untuk mengembangkan ide secara bertahap.

Pada kelompok 2, *argumentasi* yang muncul cenderung berupa skema sederhana dan parsial. Beberapa di antaranya bahkan bersifat tidak relevan (*garbage argument*). Namun, melalui penyusunan, berbagai ide parsial tersebut berhasil digabungkan menjadi struktur *argumentasi* yang lebih lengkap hingga terbentuk *complete argument*. Hal ini memperlihatkan bahwa kelompok 2 memiliki karakteristik mengonstruksi argumen melalui penggabungan ide-ide kecil, sehingga disebut *The Consolidated*

Completers. Hasil ini mendukung temuan (Aini & Rofiki, 2021) yang menyatakan bahwa TAP dapat mengungkap proses penggabungan argumen parsial menjadi argumen yang utuh.

Berbeda dengan dua kelompok sebelumnya, kelompok 3 menonjolkan strategi berpikir berbasis permisalan dan induksi. Diskusi diawali dengan penggunaan contoh numerik sederhana yang dikembangkan untuk memperkuat klaim. Argumen yang dihasilkan termasuk *supported argument* karena telah memuat klaim, *data*, *warrant*, dan *backing*. Namun, argumen kelompok ini masih belum lengkap karena tidak menyertakan *rebuttal*. Oleh sebab itu, kelompok ini disebut *The Supported Explorers*. Strategi yang digunakan kelompok 3 selaras dengan penelitian Indrawatiningsih et al., (2020) yang menyatakan bahwa siswa sering bergantung pada permisalan atau contoh numerik sebagai dasar membangun *argumentasi*, meskipun tidak selalu sampai pada pembentukan struktur yang lengkap.

Sementara itu, kelompok 4 menampilkan dinamika diskusi paling kompleks. Kelompok ini menghasilkan variasi bentuk *argumentasi* terbanyak, mulai dari *garbage argument* hingga *complete argument*. Proses diskusi yang intensif memungkinkan mereka mengintegrasikan berbagai ide parsial menjadi satu struktur *argumentasi* yang utuh. Pada akhirnya, kelompok 4 berhasil menyusun *complete argument* yang memuat semua komponen TAP, termasuk *rebuttal* yang sering hilang pada kelompok lain. Oleh karena itu, kelompok ini dijuluki *The Comprehensive Integrators*. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Zulfiani et al (2021) yang menunjukkan bahwa dialog *inquiry* dapat mendorong siswa untuk menghasilkan variasi *argumentasi* yang lebih beragam sekaligus meningkatkan kualitas argumen.

Secara umum, penelitian ini menemukan enam bentuk *argumentasi* yang muncul melalui dialog *inquiry*, yaitu *garbage argument*, *simple argument*, *warranted argument*, *supported argument*, *countered argument*, dan *complete argument*. Variasi bentuk *argumentasi* yang dihasilkan menunjukkan bahwa setiap kelompok memiliki strategi berpikir yang khas: progresif, konsolidatif, eksploratif, dan integratif. Hal ini mengindikasikan bahwa dialog *inquiry* berperan penting dalam mendorong perkembangan *argumentasi* siswa dari yang sederhana menuju struktur yang lebih kompleks dan lengkap.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa dialog *inquiry* mampu memunculkan variasi skema *argumentasi* siswa dalam menyelesaikan permasalahan eksponen dengan tingkat kelengkapan yang berbeda-beda. Terdapat enam jenis skema *argumentasi* yang teridentifikasi, yaitu *garbage argument* (pernyataan tidak relevan dan salah konsep), *simple argument* (memuat *data* dan klaim saja), *warranted argument* (dilengkapi *warrant* sebagai penghubung logis), *supported argument* (memuat *data*, klaim, *warrant*, dan *backing*), *countered argument* (memuat sanggahan tanpa *warrant* maupun *backing*), serta *complete argument* (mencakup seluruh elemen Toulmin: *data*, klaim, *warrant*, *backing*, dan *rebuttal*).

Variasi skema ini tidak muncul secara seragam, melainkan dipengaruhi oleh dinamika diskusi tiap kelompok. Kelompok 1 memperlihatkan perkembangan bertahap dari argumen tidak relevan hingga lengkap (*progressive builders*), kelompok 2 menekankan konsolidasi ide parsial menjadi argumen utuh (*consolidated completers*), kelompok 3 mengeksplorasi strategi permisalan dan

induksi yang menghasilkan argumen terdukung tanpa *rebuttal* (*supported explorers*), sedangkan kelompok 4 menghasilkan variasi paling kaya hingga mencapai *complete argument* (*comprehensive integrators*).

Temuan ini menegaskan bahwa dialog *inquiry* efektif mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan *argumentasi* matematis, mulai dari mengajukan klaim sederhana hingga membangun argumen yang logis, komprehensif, dan kritis. Meskipun belum semua argumen mencapai tahap lengkap, proses diskusi berbasis *inquiry* terbukti memberi ruang bagi siswa untuk berlatih berpikir analitis, menguji ide, serta belajar berkolaborasi dalam menemukan solusi matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, D. N., & Rofiki, I. (2021). *Hambatan Kognitif Mahasiswa Dalam Proses Pembuktian Berdasarkan Toulmin ' s Argumentation Pattern*. 7(1), 24–32.
- Indrawati, A. D., & Febrilia, B. R. A. (2019). (SPLTV). *Aksioma*, 13(4), 1157–1173.
- Indrawatiningsih, N., Purwanto, As'ari, A. R., & Sa'dijah, C. (2020). Mathematical argumentation ability: Error analysis in solving mathematical arguments. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 711–721. <https://doi.org/10.17478/jegys.654460>
- Lubis, M. S., & Lubis, N. A. (2024). Analisis kemampuan *argumentasi* matematis siswa pada materi bangun ruang sisi *datar* ditinjau dari kemampuan awal matematika. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 6(1), 63–78. <https://doi.org/10.14421/jppm.2024.61.63-78>
- Mahdiyyah, N. S., & Susanah, S. (2022).

- Analisis Argumen Matematika Siswa SMA Ditinjau dari Gaya Kognitif Visualizer-Verbalizer. *MATHEdunesa*, 11(1), 80–96. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n1.p80-96>
- Ramadani, S. P. A., & Siswono, T. Y. E. (2021). MATHE dunesa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 59–66. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n3.p881-897>
- Sari, S. Y., Sundari, P. D., Jhora, F. U., & Hidayati, H. (2020). Studi Hasil Bimbingan Teknis Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad-21 dalam Rangka Penerapan Program Merdeka Belajar. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(2), 189. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss2/527>
- Sholihah, N. U., Sadieda, L. U., & Sutini, S. (2021). Kemampuan *Argumentasi* Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Pembuktian Kongruensi Segitiga Ditinjau dari Perbedaan Gender. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 6(1), 24–38. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2021.6.1.24-38>
- Sugiharti. (2022). *Jurnal Ipa Terpadu* 93. 6(3), 93–101.
- Zulfiani, Z., Suwarna, I. P., & Miranto, S. (2021). Improving students' academic achievement using the ScEd-ALS android-based. *International Journal of Instruction*, 14(2), 735–756. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14241a>