

Deskripsi Struktur Argumentasi Mahasiswa dengan *Adversity Quotient* Kategori *Climber* dalam Menyelesaikan Masalah Kovariansi

Iffanna Fitrotul Aaidati

Tadris Matematika, STAI Nurul Islam Mojokerto

E-mail: iffanna@nuris.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.52620/sainsdata.v2i1.45>

Abstract

When solving the problem of covariation, students prepare arguments in the reasoning process, so that the evaluation of covariational reasoning can be carried out by analyzing the argumentation structure. The ability of a person to overcome and solve a problem is called the adversity quotient. This study uses a qualitative descriptive research design that aims to describe the structure of student arguments with the adversity quotient of the climber category when solving the problem of covariation. The determination of the adversity quotient category uses an ARP (Adversity Response Profile) questionnaire, then the argumentation structure is analyzed through tests and interviews. The subjects in this study are Semester 2 students of the 2023/2024 Academic Year who are taking Calculus courses. The results of the study show that the structure of student arguments with the Adversity Quotient of the climber category in solving the problem of covariation, namely, in the evidence component provides accurate and complete data sourced from information and facts of the problem of covariation, in the claim component providing graphical and verbal statements that involve understanding the concept of the number of changes in one quantity against another, in the reasoning component to make imitative reasoning when connecting data with claims, and in the rebuttal component to provide alternative claims of the correct answer supported by data and reasoning according to the facts of the problem.

Keywords: Argumentation Structure, Adversity Quotient, Covariate Problems

Abstrak

Pada saat menyelesaikan masalah kovariansi, mahasiswa menyusun argumentasi pada proses penalaran, sehingga evaluasi penalaran kovariansional dapat dilakukan dengan menganalisis struktur argumentasi. Adapun kemampuan seseorang untuk mengatasi dan menyelesaikan suatu permasalahan disebut *adversity quotient*. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan struktur argumentasi mahasiswa dengan *adversity quotient* kategori *climber* saat menyelesaikan masalah kovariansi. Penentuan kategori *adversity quotient* menggunakan angket ARP (*Adversity Respons Profile*), kemudian struktur argumentasi dianalisis melalui tes dan wawancara. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Semester 2 Tahun Akademik 2023/2024 yang sedang mengambil mata kuliah Kalkulus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur argumentasi mahasiswa dengan *Adversity Quotient* kategori *climber* dalam menyelesaikan masalah kovariansi yaitu, pada komponen *evidence* memberikan data akurat dan lengkap yang bersumber dari informasi dan fakta masalah kovariansi, pada komponen *claim* memberikan pernyataan grafis dan verbal yang melibatkan pemahaman tentang konsep jumlah perubahan satu kuantitas terhadap kuantitas lainnya, pada komponen *reasoning* melakukan penalaran secara imitatif saat menghubungkan data dengan *claim*, dan pada komponen *rebuttal* memberikan *claim* alternatif dari jawaban benar yang didukung dengan data dan alasan sesuai fakta permasalahan.

Kata Kunci: Struktur Argumentasi, *Adversity Quotient*, Masalah Kovariansi



PENDAHULUAN

Argumentasi merupakan suatu bentuk alasan atau pendapat yang digunakan dalam menganalisis informasi dari hasil penalaran serta merupakan prosedur dalam mencari sebuah solusi (Hidayat dkk., 2018). Argumentasi terdiri dari klaim dan data sebagai bukti yang dapat digunakan untuk membenaran maupun penolakan klaim, di mana proses konfirmasi klaim tersebut melibatkan penalaran di dalamnya (Cross dkk., 2008). Dengan demikian, argumentasi dapat diartikan sebagai proses untuk mengungkapkan pendapat sebagai hasil dari penalaran yang didasarkan pada fakta dan bukti untuk mendukung atau menyanggah pernyataan tertentu.

Argumentasi merupakan bagian dari proses penalaran (Nordin & Björklund, 2018) dan memainkan peran penting dalam menanamkan konsep dasar ilmiah yang merupakan inti dari kemampuan penalaran serta prestasi akademik (Heng dkk., 2014). Argumentasi sebagai bagian dari proses penalaran digunakan sebagai upaya untuk menarik kesimpulan dari data atau informasi yang melibatkan keterampilan berpikir kritis (Pallant & Lee, 2015). Penalaran merupakan proses berpikir yang mencakup seluruh tingkatan berpikir kecuali mengingat (Kruglück & Rudnick, 1995). Lebih lanjut, Subanji (2011) menyatakan bahwa penalaran merupakan suatu aktivitas kognitif dalam menyelesaikan masalah dengan berpikir logis, bersifat analitis, berprinsip pada nalar dan tidak didasarkan pada perasaan atau pengalaman saja. Oleh karena itu, penalaran dapat diartikan sebagai suatu kemampuan kognitif yang digunakan dalam proses penyelesaian masalah.

Penalaran yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam matematika salah satunya adalah penalaran kovariasional. Carlson dkk. (2002) mendefinisikan penalaran kovariasional sebagai aktivitas kognitif tentang pengoordinasian dua kuantitas dengan perubahan salah satu kuantitas menyebabkan perubahan pada kuantitas yang lain. Penalaran kovariasional diperlukan untuk menalar tentang laju perubahan beserta variasinya yang meliputi kecepatan rata-rata dan kecepatan sesaat dari perubahan antar kuantitas, kecekungan, titik belok, dan interpretasi fungsi dalam dunia nyata (Carlson dkk., 2002; Johnson, 2012). Penalaran kovariasional juga merupakan konsep utama kalkulus, sebuah kursus dasar yang penting untuk mahasiswa matematika karena melibatkan kejadian dinamis yang memuat gagasan mengenai laju perubahan (Carlson dkk., 2003; 2010).

Masalah kovariansi merupakan masalah fungsi secara kontekstual dari kejadian dinamis yang masih jarang diajarkan dalam membelajarkan fungsi dan memerlukan pendekatan penalaran kovariasional dalam penyelesaiannya. Pendekatan yang digunakan dalam membelajarkan fungsi baik di sekolah menengah maupun pendidikan tinggi masih fokus pada pendekatan korespondensi (Thompson & Carlson, 2017). Pendekatan korespondensi didasarkan pada definisi fungsi yang abstrak, memiliki makna yang lebih sempit, serta hanya menekankan pada aturan prosedural atau aljabar (Confrey & Smith, 1994), sehingga menyebabkan peserta didik lebih fokus pada aturan dan rumus. Oleh karena itu, untuk memiliki kemampuan penalaran kovariasional yang baik, mahasiswa perlu usaha yang lebih keras dalam mencapainya. Apalagi, belum banyak proses pembelajaran yang mengajarkan konsep kovariansi dalam memahami fungsi karena keterbatasan pemahaman pendidik terkait penalaran kovariasional (Şen Zeytun dkk., 2010). Hal tersebut menjadikan mahasiswa harus memiliki kemampuan menyelesaikan masalah yang baik, dikarenakan penalaran sendiri merupakan kegiatan berpikir tingkat tinggi yang mengharuskan seseorang menggunakan daya nalarnya untuk menyelesaikan permasalahan dengan baik dan benar.

Kemampuan yang ada pada diri seseorang dalam menghadapi suatu masalah atau suatu kesulitan biasa dikenal dengan istilah *Adversity Quotient (AQ)*. *Adversity Quotient (AQ)* didefinisikan oleh Stoltz (1997) sebagai suatu daya tahan, ketangguhan, atau kecenderungan seseorang dalam menghadapi suatu masalah. *Adversity Quotient (AQ)* dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk

mengetahui respons seseorang ketika mengalami suatu masalah atau kesulitan (Septiana, 2019). Sementara itu, menurut Hidayat, Herdiman, dkk., (2018) faktor penentu keberhasilan seseorang dalam belajar matematika dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu bagian faktor internal yaitu *Adversity Quotient (AQ)*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan argumentasi mahasiswa dengan *adversity quotient* tinggi dan rendah saat menyelesaikan masalah kovariansi. Argumen terkait teori-teori yang berkaitan akan dijelaskan pada bagian ini.

Struktur Argumentasi

Argumentasi menurut Bathgate dkk., (2015) merupakan proses konfirmasi klaim menggunakan bukti, kemudian memeriksa validitas hubungan antara klaim dan bukti. Sejalan dengan itu, Aaidati dkk., (2022) mendefinisikan argumentasi sebagai proses untuk mengungkapkan pendapat sebagai bagian dari penalaran yang didasarkan pada fakta dan bukti untuk mendukung atau menyanggah pernyataan tertentu. Perbedaan antara argumentasi dalam sains matematika dan bidang lainnya yaitu, argumentasi ilmiah dalam sains melibatkan pemberian bukti relevan, interpretasi informasi, penalaran dalam membuat keputusan atau klaim, serta pemahaman fenomena matematis dalam masalah sehari-hari (Berland & McNeill, 2010; McNeill & Martin, 2011). Sementara itu, struktur argumentasi merupakan kerangka kerja instruksional argumentasi yang dibuat untuk memperjelas komponen penyusun argumen (McNeill dkk., 2006).

Struktur Argumentasi McNeill dan Krajcik

Struktur argumentasi McNeill dan Krajcik merupakan kerangka kerja instruksional yang digunakan untuk mendukung kemampuan argumentasi siswa (McNeill dkk., 2006). Struktur argumentasi McNeill dan Krajcik dapat dilihat pada Diagram 1 (Berland & McNeill, 2010).

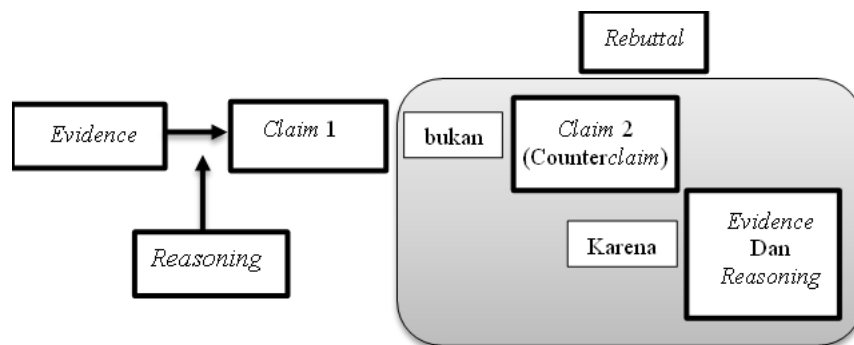


Diagram 1. Struktur Argumentasi McNeill dan Krajcik

Struktur argumentasi McNeill & Krajcik terdiri dari empat komponen, yaitu *Claim*, *Evidence*, *Reasoning*, dan *Rebuttal* (McNeill & Krajcik, 2011). *Claim* merupakan sebuah pernyataan yang menjawab pertanyaan atau masalah (McNeill & Martin, 2011). *Evidence* adalah data ilmiah atau bukti yang mendukung *claim*. Sedangkan *reasoning* merupakan penjelasan tentang mengapa atau bagaimana *evidence* dapat mendukung *claim*. Sementara itu, *rebuttal* dideskripsikan sebagai alternatif dari *claim* yang memiliki bukti balasan serta alasan mengapa *claim* alternatif tidak sesuai (McNeill & Krajcik, 2011).

Masalah Kovariansi

Masalah kovariansi merupakan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi sebagai kovariansi. Masalah kovariansi merupakan permasalahan dari situasi fungsional kejadian dinamis yang digunakan untuk mengetahui kemampuan dan proses penalaran kovariansional seseorang. Masalah kovariansi telah sering divariasikan sesuai dengan kebutuhan penelitian para peneliti, di antaranya (Carlson dkk., 2002; Johnson, 2012; Thompson & Carlson, 2017; Umah dkk., 2014; Sutini dkk., 2020; Aaidati, 2022). Masalah kovariansi pada penelitian ini mengacu pada situasi fungsi dinamis berkebalikan yang terjadi pada jam pasir.

Penalaran Kovariansional

Penalaran kovariansional merupakan aktivitas kognitif yang dilibatkan dalam pengoordinasian dua kuantitas yang berbeda sambil memerhatikan bagaimana cara kedua kuantitas tersebut berubah, dan perubahan antar kuantitas saling memengaruhi satu sama lain (Carlson dkk., 2002). Penalaran kovariansional memiliki kerangka kerja yang terdiri dari 5 aksi mental. Aksi mental 1 dideskripsikan dengan perilaku mengoordinasikan nilai satu variabel dengan perubahan variabel lain. Aksi mental 2 dideskripsikan dengan perilaku mengoordinasikan arah perubahan satu variabel dengan perubahan pada variabel lainnya. Aksi mental 3 dideskripsikan dengan perilaku mengoordinasikan banyaknya perubahan dari satu variabel dengan perubahan pada variabel lainnya. Aksi mental 4 dideskripsikan dengan perilaku mengoordinasikan laju perubahan fungsi rata-rata dengan kenaikan yang seragam pada variabel input. Aksi mental 5 dideskripsikan dengan perilaku mengoordinasikan laju perubahan sesaat dari fungsi dengan perubahan kontinu dalam variabel bebas untuk seluruh domain fungsi. Kerangka kerja penalaran kovariansional (Carlson dkk., 2002) digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan penalaran kovariansional seseorang. Setiap tingkatan dapat dipenuhi ketika aksi mental sebelumnya yang saling berkaitan dapat dipenuhi secara berurutan.

Adversity Quotient (AQ)

Stoltz (1997) mendefinisikan *Adversity Quotient* (AQ) sebagai ukuran kemampuan seseorang untuk menghadapi kesulitan yang dialaminya. *Adversity Quotient* (AQ) merupakan salah satu indeks penentu kesuksesan seseorang selain IQ (Intelligence Quotient) dan EQ (Emotional Quotient) (Septiana, 2019). *Adversity Quotient* (AQ) dibagi ke dalam tiga tipe, yaitu *Climber* (AQ Tinggi), *Camper* (AQ Sedang), dan *Quitters* (AQ Rendah).

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan struktur argumentasi mahasiswa dengan *Adversity Quotient* kategori *Climber* dalam menyelesaikan masalah kovariansi. Oleh karena itu, pendekatan kualitatif diterapkan dalam penelitian ini.

Pengumpulan data

Tes kovariansi dilakukan pada semester genap tahun akademik 2023-2024 untuk memperoleh hasil penyelesaian masalah kovariansi, kemudian dilakukan wawancara berbasis tugas untuk memperoleh data mengenai struktur argumentasi. Sebelum dilakukan tes kovariansi dan wawancara, terlebih dahulu dilakukan pengisian angket ARP (*Adversity Respons Profile*) untuk dapat menentukan kategori *Adversity Quotient*.

Subjek Penelitian

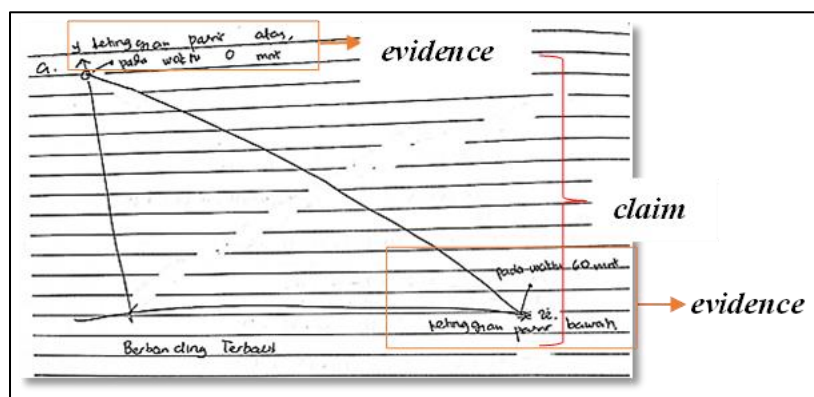
Calon subjek penelitian adalah mahasiswa Semester 2 yang sedang mengambil mata kuliah Kalkulus sebanyak 139 orang. Proses pemilihan subjek yang telah terbagi ke dalam kategori AQ *Climber* dianalisis berdasarkan teknik *Purposive Sampling*. Pada penelitian ini, subjek penelitian yang diambil adalah subjek dengan hasil jawaban yang memenuhi minimal pada level 3 penalaran kovariasional. Hal tersebut disesuaikan dengan tujuan penelitian agar bisa menggali struktur argumentasi mahasiswa yang lebih lengkap.

HASIL PENELITIAN

Setiap jawaban subjek diberi tanda untuk memudahkan proses analisis. Tanda **evidence** untuk jawaban yang memuat komponen *evidence*, **claim** untuk jawaban yang memuat komponen *claim*, **reasoning** untuk jawaban yang memuat komponen *reasoning*, dan **rebuttal** untuk jawaban yang memuat komponen *rebuttal*. Struktur argumentasi subjek saat menyelesaikan masalah kovariansi dipaparkan berdasarkan komponen penyusun argumentasi, yaitu *evidence*, *claim*, *reasoning*, dan *rebuttal*.

Komponen Evidence

Subjek dengan *Adversity Quotient* kategori *Climber*, yang selanjutnya disebut SC menyebutkan data-data yang dapat digunakan untuk mendukung *claim* berdasarkan informasi yang tertera pada permasalahan. Hal tersebut dapat dilihat dalam jawaban tertulis pada Gambar 1 berkode *evidence* dan kutipan wawancara.



Gambar 1. Jawaban SC pada Masalah Jam Pasir

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa SC menggunakan informasi berupa perintah dalam soal sebagai data untuk melabeli sumbu grafik. Selain itu, pada kutipan wawancara berikut SC juga mengungkapkan data pendukung yang menentukan arah grafik.

P : Fakta manakah dalam soal yang dapat mendukung arah grafik yang Anda gambar?

SC : Fakta tentang proses yang terjadi pada jam pasir, di soal diketahui awalnya pasir di bagian atas banyak, lalu semakin habis, sedangkan pasir bagian bawah semakin banyak (**evidence**)

Jawaban SC yang diberikan saat wawancara menunjukkan bahwa SC mampu menyadari dan menyebutkan data-data yang berhubungan dengan penyelesaian masalah. Data-data tersebut didasarkan pada fakta permasalahan, sehingga dapat disebut sebagai data yang akurat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa indikator komponen *evidence* terpenuhi dengan baik secara akurat dan lengkap oleh SC.

Komponen Claim

SC membangun sebuah grafik linear yang menghubungkan kuantitas tinggi pasir atas dengan tinggi pasir bawah sebagai pernyataan grafis untuk menyelesaikan masalah jam pasir (lihat Gambar 1). Konstruksi grafik yang dibangun SC merupakan bentuk grafik yang tepat sesuai pertanyaan dan situasi kovariansi pada masalah jam pasir, sehingga indikator komponen *claim* grafis dapat terpenuhi. SC juga membuat pernyataan verbal yang tepat sesuai pertanyaan dan situasi kovariansi masalah jam pasir. Pernyataan tersebut disampaikan oleh SC saat wawancara yang dikutip sebagai berikut.

P : Jelaskan maksud dari grafik yang Anda gambar!

*SC : ...Antara tinggi pasir atas dan bawah berbanding terbalik. Berkurangnya tinggi pasir atas menyebabkan tinggi pasir bawah bertambah (**claim**)*

Melalui kutipan wawancara, terlihat bahwa SC menunjukkan peran tinggi pasir atas sebagai variabel bebas dan tinggi pasir bawah sebagai variabel terikat dengan benar. Dengan demikian, *claim* verbal subjek SC juga memenuhi indikator.

Komponen Reasoning

SC memberikan penjelasan yang menghubungkan data dengan konstruksi grafik melalui wawancara. Penjelasan tersebut dapat dilihat pada kutipan berikut.

P : Mengapa arah grafik ke bawah?

*SC : Karena tinggi pasir atas terus turun, sedangkan tinggi pasir bawah bertambah (**reasoning**)*

P : Mengapa grafik berbentuk garis linear?

*SC : Karena tinggi pasir atas dan bawah berubah secara konstan (**reasoning**)*

P : Apa yang terjadi di bagian ini? (menunjuk suatu titik pada grafik)

*SC : Tinggi pasir dan tinggi pasir bawah berada pada ketinggian tertentu (**reasoning**)*

Berdasarkan kutipan tersebut, terlihat bahwa SC mampu memberikan penjelasan yang menghubungkan data dengan *claim* (grafik). Akan tetapi, ketika diberikan pertanyaan lebih jauh yang menginterpretasikan pengetahuan tentang laju perubahan, SC hanya membuat penjelasan yang terbatas pada pengetahuan tentang jumlah perubahan satu kuantitas terhadap kuantitas lainnya dan tidak memahami konsep pada konstruksi grafik fungsi dengan baik dan lengkap. Dengan demikian, indikator komponen *reasoning* terpenuhi tetapi kurang lengkap.

Komponen Rebuttal

SC mampu mempertimbangkan fakta lain yang diberikan dan menunjukkan adanya bentuk lain dari grafik masalah jam pasir (*grafik yang berbelok*). Hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara berikut.

P : Coba perhatikan bidang ruang jam pasir! jika permukaannya berbeda apakah hal tersebut dapat mempengaruhi bentuk grafik? Sampaikan pendapat Anda!

*SC : ...permukaannya memang berbeda, sehingga perubahan pasir juga seharusnya beda, jadi kemungkinan grafik akan sedikit berbelok-belok (**claim 2**). Tapi, yang diminta soal kan hubungan antara tinggi pasir atas dan tinggi pasir bawah, bukan ketinggian pasir dengan permukaan jam. Selain itu, bagian ruangan atas dan bawah jam pasir seharusnya sama karena pasir habis masuk ke bagian bawah tadi (**reasoning**). Jadi, saya yakin grafik pasti linear.*

rebuttal

Berdasarkan kutipan wawancara, dapat dilihat bahwa SC menyadari ketidaksesuaian bentuk grafik baru dengan fakta-fakta utama dalam soal. SC juga memberikan alasan mengapa grafik pasti berbentuk linear dengan menggunakan data yang benar. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa SC mampu memenuhi indikator komponen *rebuttal* dengan baik.

DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa mahasiswa dengan AQ *Climber* ketika memenuhi komponen *evidence* memberikan data yang akurat dan lengkap berdasarkan informasi yang diperoleh pada permasalahan. Bukti dinyatakan akurat karena sesuai dengan fakta-fakta yang diketahui dalam masalah kovariansi. Sedangkan bukti dinyatakan lengkap karena seluruh fakta penting yang dapat menjadi dasar konstruksi grafik penyelesaian masalah kovariansi disampaikan tanpa terkecuali. Menurut Faizah dkk. (2018), data yang akurat dan lengkap merupakan bukti kuat sebagai pendukung *claim*.

Pada saat memenuhi komponen *claim*, mahasiswa dengan AQ *climber* membuat pernyataan awal yang akurat. Pernyataan awal dinyatakan akurat karena mahasiswa menyusun pernyataan grafis berbentuk grafik yang sesuai dengan pertanyaan dan situasi masalah kovariansi. Pernyataan verbal mengenai hubungan antar kuantitas juga dinyatakan dengan benar sesuai proses kovariansi dan disertai dengan pemahaman tentang jumlah perubahan satu variabel terhadap variabel lainnya. Pemahaman tentang jumlah perubahan satu variabel terhadap variabel lainnya yang disertakan oleh mahasiswa *climber* dalam pernyataannya sesuai dengan bagian penalaran kovariasional, yaitu aksi mental 3 (Carlson dkk., 2002). Hal itu menjadikan pernyataan awal yang dibuat oleh mahasiswa *climber* termasuk *claim* yang akurat dan lengkap (McNeill & Krajcik, 2009) serta termasuk dalam *claim* yang sah karena sesuai dengan fakta permasalahan (Laamena dkk., 2018).

Pada komponen *reasoning*, mahasiswa AQ *Climber* melakukan penalaran imitatif. Hal itu karena mahasiswa *climber* mampu memberi jawaban yang benar pada masalah kovariansi, tetapi saat menjustifikasi hubungan antara data dengan konstruksi grafik, mahasiswa cenderung menyampaikan pendapat mereka berdasarkan aturan dan prosedur yang dihafal serta rutin dilakukan, sehingga memberi penjelasan yang tidak cukup untuk dapat menjelaskan mengapa data dapat mendukung grafik. Perilaku tersebut merupakan bagian dari penalaran imitatif, yaitu penalaran yang meliputi hafalan dan algoritma yang rutin dilakukan (Lithner, 2008). Selain itu, mahasiswa *climber* juga menunjukkan perilaku pseudo analitik dari aksi mental 5 pada saat memenuhi komponen *reasoning* untuk menjelaskan tentang apa yang terjadi pada grafik. Hal itu sejalan dengan penelitian (Carlson dkk., 2002) yang menemukan bahwa mahasiswa menunjukkan perilaku yang memberikan kesan terlibat dalam aksi mental 5 (membuat konstruksi grafik berbentuk kurva mulus), tetapi tidak mampu memberikan alasan yang sesuai dengan konsep laju perubahan untuk mendukung grafik yang dibangun. Dengan demikian, pada komponen *reasoning*, mahasiswa dengan AQ *climber* melakukan penalaran imitatif akibat penjelasan yang didasarkan pada aturan yang dihafal serta perilaku pseudo analitik.

Pada komponen *rebuttal*, saat menghasilkan jawaban (*claim* awal) yang benar, mahasiswa AQ *Climber* mampu menyediakan *claim* alternatif yang bertentangan dengan *claim* awal dan mampu memberikan data serta alasan pendukung yang sesuai fakta permasalahan untuk menyatakan mengapa grafik awal (*claim*) benar dan grafik alternatif salah. Apabila data dan penjelasan yang mendukung *rebuttal* merupakan fakta permasalahan serta memuat pemahaman konsep yang baik, maka *rebuttal* yang diberikan oleh mahasiswa merupakan sanggahan yang kuat (Muratsu dkk., 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa struktur argumentasi mahasiswa dengan *Adversity Quotient* kategori *climber* dalam menyelesaikan masalah kovariansi yaitu, pada komponen *evidence* memberikan data akurat dan lengkap yang bersumber dari informasi dan fakta masalah kovariansi, pada komponen *claim* memberikan pernyataan grafis dan verbal yang melibatkan pemahaman tentang konsep jumlah perubahan satu kuantitas terhadap kuantitas lainnya, pada komponen *reasoning* melakukan penalaran secara imitatif saat menghubungkan data dengan *claim*, dan pada komponen *rebuttal* memberikan *claim* alternatif dari jawaban benar yang didukung dengan data dan alasan sesuai fakta permasalahan.

REFERENSI

- Aaidati, I.F. 2022. *Struktur Argumentasi Mahasiswa pada Penalaran Kovariasional Berdasarkan Adversity Quotient*. Tesis (tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Malang
- Aaidati, I. F., Subanji, Sulandra, I. M., Permadi, H. 2022. Student argumentation structure in solving statistical problems based on adversity quotient. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 121-140.
- Bathgate, M., Crowell, A., Schunn, C., Cannady, M., & Dorph, R. 2015. The Learning Benefits of Being Willing and Able to Engage in Scientific Argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1590–1612. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1045958>
- Berland, L. K., & McNeill, K. L. 2010. A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94(5), 765–793. <https://doi.org/10.1002/sc.20402>
- Carlson, M., Jacobs, S., Coe, E., Larsen, S., & Hsu, E. 2002. Applying covariational *reasoning* while modeling dynamic events: A framework and a study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 352–378. <https://doi.org/10.2307/4149958>
- Carlson, M., Larsen, S., & Lesh, R. 2003. Integrating a models and modeling perspective with existing research and practice. *Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching*, 1998, 465–478. <http://math.clas.asu.edu/~carlson/chap25.pdf>
- Carlson, M., Oehrtman, M., & Engelke, N. 2010. The precalculus concept assessment: A tool for assessing students' reasoning abilities and understandings. *Cognition and Instruction*, 28(1), 113–145. <https://doi.org/10.1080/07370001003676587>
- Confrey, J., & Smith, E. 1994. Exponential functions, rates of change, and the multiplicative unit. *Educational Studies in Mathematics*, 26(2–3), 135–164. <https://doi.org/10.1007/BF01273661>
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. T. 2008. Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837–861. <https://doi.org/10.1080/09500690701411567>
- Faizah, L., Probosari, R. M., & Karyanto, P. 2018. Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Lisan Siswa Kelas XI pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biotek*, 6(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jb.v6i2.6395>

- Heng, L. L., Surif, J., & Seng, C. H. 2014. Individual versus group argumentation: Student's performance in a Malaysian context. *International Education Studies*, 7(7), 109–124. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n7p109>
- Hidayat, W., Herdiman, I., Aripin, U., Yuliani, A., & Maya, R. 2018. Adversity Quotient (AQ) dan Penalaran Kreatif Matematis Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Elemen*, 4(2), 230. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.701>
- Hidayat, W., Wahyudin, & Prabawanto, S. 2018. The mathematical argumentation ability and adversity quotient (AQ) of pre-service mathematics teacher. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 239–248.
- Johnson, H. L. 2012. Reasoning about variation in the intensity of change in covarying quantities involved in rate of change. *Journal of Mathematical Behavior*, 31(3), 313–330. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2012.01.001>
- Laamena, C. M., Nusantara, T., Irawan, E. B., & Muksar, M. 2018. Analysis of the Students' Argumentation based on the level of Ability: Study on the Process of Mathematical Proof. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012156>
- Lithner, J. 2008. A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- McNeill, B. K. L., & Martin, D. M. 2011. Demystifying data during a unit on simple machines. *National Research Council (NRC 1996)*.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. 2009. Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain-specific and domain-general knowledge in writing arguments to explain phenomena. *Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 416–460. <https://doi.org/10.1080/10508400903013488>
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. 2011. *Supporting grade 5-8 students in constructing explanation in science*. London, UK: Pearson. Diakses melalui <https://eric.ed.gov>
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. 2006. Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153–191. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1502_1
- Muratsu, K., Inagaki, S., Yamaguchi, E., Yamamoto, T., Sakamoto, M., & Kamiyama, S. 2015. An Evaluation of Japanese Elementary Students' Understanding of the Criteria for Rebuttals in Argumentation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167(2010), 91–95.
- Nordin, A. K., & Björklund, B. L. 2018. A framework for identifying mathematical arguments as supported *claims* created in day-to-day classroom interactions. *Journal of Mathematical Behavior*, 51, 15–27. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.06.005>
- Pallant, A., & Lee, H. S. 2015. Constructing Scientific Arguments Using Evidence from Dynamic Computational Climate Models. *Journal of Science Education and Technology*, 24(2–3), 378–395. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9499-3>
- Şen Zeytun, A., Çetinkaya, B., & Erbaş, A. K. 2010. Mathematics teachers' covariational reasoning levels and predictions about students' covariational reasoning abilities. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 10(3), 1601–1612.

- Septiana, A. 2019. Tingkat Adversity Quotient Matematis pada Mahasiswa Program Studi Tadris Matematika IAIN Curup. *Academic Journal of Math*, 01(01), 51–62. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29240/ja.v1i1.826>
- Stoltz, G. P. 1997. *Adversity Quotient: Turning Obstacles into Opportunities*. John Wiley & Sons.
- Subanji. 2011. *Teori berpikir pseudo penalaran kovariasional*. Malang: UM Press.
- Sutini, S., Aaidati, I. F., & Kusaeri, K. 2020. Identifying the structure of students' argumentation in covariational reasoning of constructing graphs. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 13(1), 61–80. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v13i1.374>
- Thompson, P. W., & Carlson, M. P. 2017. Variation, covariation, and functions: Foundational ways of thinking mathematically. In J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 421-456). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Umah, U., Sulandra, I. M., & Asari, A. R. 2014. *Penalaran Kovariasional Siswa Kelas VIII B MTs Negeri Kediri 1 dalam Mengonstruksi Grafik Fungsi*. <https://www.researchgate.net/publication/294259258>