



Kemampuan Berpikir Abstraksi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Matematika ditinjau dari Gaya Belajar

Arfatin Nurrahmah^{a,*}, Rochmad^b, Isnarto^c

^a. Mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Jalan Kelud Utara III, Semarang 50237, Indonesia

^{b,c} Universitas Negeri Semarang, Jalan Kelud Utara III, Semarang 50237, Indonesia

* Alamat Surel: arfatinnurrahmah@students.unnes.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian pada artikel ini yaitu untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika ditinjau berdasarkan gaya belajar. Jenis penelitian adalah penelitian kualitatif deskriptif. Melibatkan mahasiswa pendidikan matematika di Universitas Indraprasta PGRI Jakarta sebagai subjek penelitian yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Dokumen tes kemampuan berpikir abstraksi matematis, angket gaya belajar, pedoman wawancara, lembar observasi dan peneliti merupakan instrument yang digunakan. Teknik pengumpulan data menggunakan metode triangulasi, sedangkan teknik analisis datanya menggunakan Model Miled dan Huberman. Hasil penelitian adalah subjek yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual memiliki kemampuan abstraksi yang lebih baik dibanding dengan yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial dan kinestetik. Berdasarkan empat indikator kemampuan berpikir abstraksi matematis, didapatkan hasil bahwa secara keseluruhan tipe gaya belajar, dalam menyelesaikan soal berpikir abstraksi matematis pada mata kuliah statistika matematika, mahasiswa lebih banyak mengalami kesulitan pada indikator identifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau diimajinasikan' serta 'mempresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol, dibandingkan indikator 'pembentukan konsep matematika terkait konsep lain' dan 'membuat hubungan antar proses atau konsep untuk suatu pengertian.

Kata kunci:

Kemampuan Berpikir Abstraksi Matematis, Statistika Matematika, Gaya Belajar.

© 2021 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Statistika matematika adalah mata kuliah wajib yang dipelajari oleh mahasiswa pendidikan matematika setelah mengikuti mata kuliah sebelumnya, Pengantar Teori Peluang. Statistika merupakan disiplin tersendiri, sedangkan teori peluang adalah cabang dari matematika. Peluang adalah dasar dari teori statistika, yang merupakan konsep baru yang tidak dikenal di Yunani Kuno, Romawi, bahkan Eropa pada abad pertengahan. Konsep statistika itu sendiri mulai berkembang di tahun 1667 - 1754 dengan teori pertama mengenai kekeliruan (*theory of error*) atau teori galat oleh Abraham Demoivre, dilanjutkan di tahun 1757, terdapat temuan bahwa suatu distribusi kontinu (*continuous distribution*) dari suatu variabel dalam suatu frekuensi yang cukup banyak, yang disampaikan oleh Thomas Simpson. Statistika dapat dibedakan sebagai statistika teoritis dan statistika terapan, menurut bidang kajiannya. Pengetahuan yang mengkaji dasar-dasar teori statistika, dimulai dari teori penarikan contoh, distribusi, penaksiran dan peluang, merupakan statistika teoritis. Sedangkan penggunaan statistika teoritis yang disesuaikan dengan bidang tempat penerapannya, seperti bagaimana cara menghitung rentangan kekeliruan dan tingkat peluang, bagaimana menghitung rata-rata dan sebagainya merupakan statistika terapan (Suriasumanti, 2009).

Capaian pembelajaran dalam mata kuliah statistika matematika yaitu mahasiswa memiliki kemampuan dalam memahami peluang, nilai ekspektasi dan varians dua peubah acak, transformasi dua peubah acak, serta statistika tataan. Karakteristik mata kuliah statistika matematika antara lain: (1) materinya abstrak, (2)

To cite this article:

Nurrahmah, A., Rochmad, & Isnarto. (2021). Kemampuan Berpikir Abstraksi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Matematika ditinjau dari Gaya Belajar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 67-74

dibutuhkan kemampuan untuk menggeneralisasi dan mensintesis, (3) penekanan lebih pada aspek penalaran deduktif/pembuktian, (4) diperlukan pemahaman baik secara analitik dan geometrik, serta (5) diperlukan ide-ide kreatif (Suryana & Nurrahmah, 2020). Berdasar karakteristik tersebut, mahasiswa memerlukan beragam kemampuan matematis untuk mempelajari statistika matematika. Salah satunya kemampuan berpikir abstraksi matematis.

Abstraksi adalah proses mendasar dalam matematika karena kemampuan abstraksi memungkinkan mahasiswa untuk membangun konsep matematika dalam pikiran mereka dengan menggunakan pengetahuan awal (Adelia *et al.*, 2020). Bagi pendidikan matematika, bstraksi merupakan konstruk penting yang sering dikaitkan dengan filsafat empiris. Abstraksi sendiri dapat dianggap sebagai pengetahuan tingkat tinggi yang terdiri dari klasifikasi serta generalisasi yang timbul dari kesamaan kasus-kasus tertentu. Abstraksi adalah pengembangan dari masalah kontekstual terhadap matematika yang abstrak (Ozmantar & Monaghan, 2007).

Abstraksi matematika adalah proses penting dalam pemikiran matematika. Juga, visualisasi adalah alat yang kuat untuk mencari masalah matematika, memberi arti konsep matematika dan hubungan di antara mereka (Yilmaz & Argun, 2018). Selanjutnya, dikatakan bahwa “*Mathematical abstraction is the process of considering and manipulating operations, rules, methods, and concepts*” (Sinaceur, 2014). Artinya adalah abstraksi matematis adalah proses mempertimbangkan dan memanipulasi operasi, aturan, metode, konsep. Kemampuan abstraksi matematis merupakan kemampuan berpikir yang menghubungkan konsep matematika menjadi konsep baru dengan proses generalisasi (Komala, 2018).

Namun, kemampuan abstraksi matematika mahasiswa belum seperti yang diharapkan. Salah satu kendala dalam pembelajaran statistik matematika adalah mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memecahkan pertanyaan yang konsepnya abstrak. Terutama jika kurangnya pemahaman pra-materi seperti kalkulus integral, akan sulit bagi mereka untuk memecahkan masalah. Ketika mahasiswa diberi pertanyaan yang sesuai dengan contoh, mereka dapat bekerja dengan mudah. Tapi, jika pertanyaan yang diberikan sedikit berbeda, mereka bingung untuk menyelesaikannya. Kegagalan tersebut diduga terkait dengan cara membentuk objek matematika abstrak (Fitriani *et al.*, 2018).

Dari pendapat di atas maka kemampuan berpikir abstraksi matematis dalam pembelajaran statistika matematika sangat penting. Ada satu aspek yang dianggap mempengaruhi penerimaan dan daya serap mahasiswa ketika belajar statistika matematika, yaitu gaya belajar. Gaya belajar adalah acuan bagaimana cara yang lebih disukai seseorang dalam belajar. Jika seseorang mengerti gaya belajarnya, maka orang tersebut akan dapat belajar dengan baik dan hasil belajar yang didapatkannya pun baik. Bila pembelajar tersebut mengetahui karakteristik gaya belajarnya sendiri maka akan lebih mudah untuk memotivasi dirinya sendiri dalam pembelajaran (Sari, 2014). Umumnya, gaya belajar seseorang dianggap berasal dari kepribadian, termasuk kemampuan kognitif dan psikologis, latar belakang kehidupan, serta pengalaman pendidikan (Umrana *et al.*, 2019). Terdapat tiga kelompok menurut Potter yaitu visual, dimana pembelajaran diakses melalui penglihatan, Auditorial melalui pendengaran dan kinestetik melalui gerak, emosi dan fisik (Wassahua, 2016).

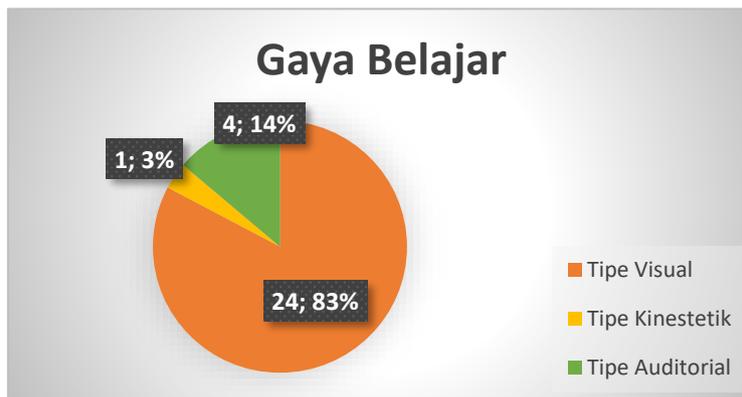
2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan filsafat *postpositivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci, kemudian teknik pengumpulan datanya dilakukan secara triangulasi (Sugiyono, 2016). Subjek penelitian sebanyak tiga orang merupakan mahasiswa di salah satu kelas pada program studi pendidikan matematika, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta yang mengikuti mata kuliah statistika matematika tahun akademik 2019/2020. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan tertentu. Pemilihan dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa subjek mewakili masing-masing tipe gaya belajar, subjek kooperatif untuk diwawancara dan dapat memberikan informasi mengenai proses berpikir abstraksi serta gaya belajar yang dilakukannya. Instrumen dalam penelitian ini antara lain dokumen tes kemampuan berpikir abstraksi matematis, angket gaya belajar, lembar observasi, pedoman wawancara serta peneliti. Teknik dalam pengumpulan data menggunakan metode triangulasi, sedangkan teknik analisis datanya dengan Model Miled dan Huberman di mana aktivitas yang dilakukan yaitu *data reduction* (reduksi

data), *data display* (menyajikan ke dalam pola), dan *conclusion drawing/ verification* (kesimpulan/ verifikasi) (Sugiyono, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum dilakukan penelitian, peneliti menyebarkan angket kepada mahasiswa pendidikan matematika di sebuah kelas untuk mengetahui tipe gaya belajar yang dilakukan oleh mahasiswa. Data tersebut digunakan untuk mengelompokkan gaya belajar menjadi tiga tipe yaitu auditorial, kinestetik, dan visual. Berdasarkan hasil angket gaya belajar tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 1. persentase setiap tipe gaya belajar mahasiswa

Diagram pada gambar 1 di atas, menunjukkan persentase tipe gaya belajar yang dilakukan mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika. Data menunjukkan bahwa, mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar tipe visual sebanyak 24 orang, lebih banyak dibandingkan tipe gaya belajar auditorial sebanyak 4 orang dan kinestetik sebanyak 1 orang. Mahasiswa yang memiliki gaya belajar visual, dalam mengikuti mata kuliah statistika matematika, sekitar 83% cenderung memiliki ciri yaitu (1) memahami sesuatu dengan asosiasi visual, (2) mengerti dengan baik terhadap warna, pola, gambar, (3) pola berbicara cepat, (4) rapi dan teratur, (5) teliti terhadap detail, (6) cara bekerja mengikuti petunjuk. Mahasiswa yang memiliki gaya belajar auditorial, dalam mengikuti mata kuliah statistika matematika, sekitar 14% cenderung memiliki ciri yaitu (1) belajar dengan cara mendengarkan, (2) fokus dengan pendengaran, (3) kurang teliti dan kurang rapi, (4) Pola berbicara sedang dan berirama (5) kegiatan yang disukai adalah berdiskusi atau berbicara, (6) cara bekerja sambil bekerja dan mendengarkan. Mahasiswa yang memiliki gaya belajar kinestetik, dalam mengikuti mata kuliah statistika matematika, sekitar 3% cenderung memiliki ciri yaitu belajar dengan aktivitas fisik dan banyak gerak serta tidak dapat diam dalam waktu yang relatif lama.

Sesudah melihat tipe-tipe gaya belajar mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika, kemudian diambil data kemampuan berpikir abstraksi matematis dengan memberikan tes mengenai materi Statistika Matematika. Soal tersebut terdiri dari empat soal dan mewakili masing-masing indikator kemampuan berpikir abstraksi matematis, yaitu: (1) representasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol, (2) membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membuat suatu pengertian, (3) pembentukan konsep matematika terkait konsep lain, (4) mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau dimajinasikan. Selanjutnya peneliti menganalisis ketercapaian kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa pada mata kuliah statistika matematika berdasarkan gaya belajar. Didapatkan data rata-rata kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa berdasarkan kelompok gaya belajar, dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Kemampuan Abstraksi Matematis dari Kelompok Gaya Belajar

| No | Gaya Belajar | Rata-rata |
|----|--------------|-----------|
| 1 | Visual | 73,67 |
| 2 | Auditorial | 64,06 |

Berdasarkan tabel 1 di atas, rata-rata kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa berdasarkan kecenderungan gaya belajarnya adalah mahasiswa yang memiliki gaya belajar visual memiliki rata-rata yang paling tinggi dibandingkan dengan kecenderungan gaya belajar kinestetik maupun auditorial. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa pada mata PTP, berikut ini akan diuraikan lebih lanjut jawaban dari masing-masing subjek penelitian yang mewakili tiap tipe gaya belajar di setiap indikator abstraksi matematis

Indikator ‘merepresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol’

Runi membeli buah-buahan di sebuah pasar dan di dalam keranjang buah-buahan Runi sudah terisi 3 buah jeruk, 2 buah mangga dan 3 buah apel. Kemudian, akan diambil 2 buah secara acak dari dalam keranjang.

- Bagaimanakah fungsi peluang gabungan banyaknya terambil jeruk dan banyaknya terambil mangga? Tuliskan distribusi peluangnya!*
- Bagaimanakah peluang terambilnya jeruk dan mangga jika yang terambil tidak melebihi dua?*

Permasalahan yang diberikan pada soal di atas untuk mengungkap kemampuan dalam mentransformasi masalah ke bentuk simbol terkait peluang suatu kejadian. Hasil analisis dokumen pada lembar jawaban berdasarkan gaya belajar, observasi, dan wawancara terkait indikator tersebut adalah sebagai berikut: Dari 24 mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, hanya satu orang yang mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui, membuat model matematis, melakukan perhitungan dengan tepat dan membuat kesimpulan. Dari 4 orang untuk mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial, 3 orang tidak memberikan jawaban. Dari 1 orang mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar kinestetik tidak memberikan jawaban. Berikut jawaban dari subjek yang memiliki gaya belajar visual.

Dik: Keranjang berisi 3 jeruk, 2 mangga dan 3 apel, kemudian diambil 2 secara acak
 Jawab:
 a) Sampahan nilai $(x,y) : (0,1) (0,2) (1,0) (1,1) (1,2) (2,0) (2,1) (2,2) (3,0) (3,1)$
 Banyak Pengambilan 2 jeruk dari B : ${}^3C_2 = 28$
 f(0,1) artinya peluang terambil jeruk dan mangga :
 ${}^2C_1 \cdot {}^3C_1 = 2 \cdot 2 = 4$
 Sehingga, $\frac{4}{28} = \frac{1}{7}$
 b) $P(x,y | A) = P(x+y \leq 2) =$
 $= P(x=0, y=1) + P(x=0, y=2) + P(x=1, y=0) + P(x=1, y=1) + P(x=2, y=0)$
 $= f(0,1) + f(0,2) + f(1,0) + f(1,1) + f(2,0)$
 $= \frac{4}{28} + \frac{5}{28} + \frac{5}{28} + \frac{3}{28} + \frac{6}{28} = \frac{23}{28}$

Gambar 2. Jawaban soal Subjek Gaya Belajar Visual

Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek penelitian di setiap tipe gaya belajar baik visual, auditorial, dan kinestetik, didapatkan hasil bahwa: subjek dengan gaya belajar visual mengatakan bahwa masih kebingungan dalam menentukan nilai X dan Y (peubah acak diskret) dari kedua variabel random tersebut, namun dia masih dapat mengerjakan soal tersebut. Hal ini juga disampaikan oleh subjek dengan gaya belajar auditorial, masih bingung saat diberikan soal cerita dan ragu dalam menyelesaikan perhitungannya. Untuk subjek dengan gaya belajar kinestetik, menyatakan bahwa tidak dapat mengerjakan soal yang diberikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada indikator ‘merepresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol’, hampir seluruh mahasiswa masih mengalami kesulitan baik yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, auditorial, maupun kinestetik.

Indikator ‘membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membuat suatu pengertian’

Jika diketahui fungsi densitas gabungan

$$f(x,y) = \begin{cases} \frac{1}{4}x(1+3y^2) & ; 0 < x < 2, 0 < y < 1 \\ 0 & ; x \text{ dan } y \text{ lainnya} \end{cases}$$

Menurut kamu, apakah fungsi densitas tersebut merupakan dua peubah acak saling bebas? Jelaskan jawabanmu!

Soal di atas bertujuan untuk mengungkap kemampuan mahasiswa dalam menyatakan pengertian dua peubah saling bebas dengan menentukan terlebih dahulu fungsi marginal densitas dari dua peubah acak tersebut. Untuk permasalahan yang diberikan pada indikator ini, secara keseluruhan subjek dapat menjawab dengan tepat. Hal ini sesuai dengan hasil analisis dokumen (jawaban tes) berdasarkan gaya belajar, observasi, dan wawancara terkait indikator tersebut adalah sebagai berikut: Dari 24 mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, 16 orang diantaranya mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui, membuat model matematis, melakukan perhitungan dengan tepat dan membuat suatu pengertian dari persoalan yang diberikan. Sedangkan untuk mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial dan kinestetik, semuanya mampu memberikan jawaban dengan tepat. Berikut jawaban subjek gaya belajar kinestetik.

$f(u,y) = \begin{cases} \frac{1}{4} u (1 - 3y^2) & ; 0 < u < 2, 0 < y < 1 \\ 0 & ; \text{u dg lainnya} \end{cases}$
 Dit : Apakah fungsi tersebut saling bebas? JAWABAN :
 Penyelesaian :
 - Fungsi densitas marginal dari X
 $g(u) = \int_0^1 f(u,y) dy = \int_0^1 \frac{1}{4} u (1 - 3y^2) dy$
 $= \frac{1}{4} u (y - y^3) \Big|_0^1 = \frac{1}{4} u (1 - 1) = \frac{1}{4} u (0) = 0$
 # $h(y) = \int_0^2 f(u,y) du = \int_0^2 \frac{1}{4} u (1 - 3y^2) du$: fungsi densitas marginal Y
 $= \frac{1}{8} (1 - 3y^2) u^2 \Big|_0^2 = \frac{1}{8} (1 - 3y^2) (4) = \frac{1}{2} (1 - 3y^2) ; 0 < y < 1$
 Dari pet erangan di atas terlihat bahwa $g(u) \cdot h(y) = f(u,y)$. Ini dibuktikan bahwa variabel random X dan Y saling bebas.
 Karena 2 variabel random X dan Y dibuktikan saling bebas, jika dibuktikan peluang gabungannya sama dengan perkalian distribusi peluang marginalsnya.

Gambar 3. Jawaban soal Subjek Gaya Belajar Kinestetik

Berdasarkan wawancara kepada subjek penelitian di setiap tipe gaya belajar baik visual, auditorial, dan kinestetik, didapatkan hasil bahwa: subjek dengan gaya belajar visual mengatakan dapat mengerjakan soal di atas karena ketika dosen membahas mengenai materi ini dia sudah menandai rumus rumus yang penting dalam catatan perkuliahan statistika matematikanya sehingga dia ingat bagaimana menghubungkan proses untuk mencari fungsi densitas marginal kemudian dilanjutkan dengan memeriksa apakah dua peubah acak tersebut saling bebas.

Indikator ‘pembentukan konsep matematika terkait konsep lain’

Misalkan $Y_1 < Y_2 < Y_3 < Y_4$ merupakan statistik terurut dari sampel acak berukuran 4 yang berasal dari populasi berdistribusi dengan Fungsi Peluang Gabungan berbentuk:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & ; 0 < x < 1 \\ 0 & ; x \text{ lainnya} \end{cases}$$

Tentukan:

Kovarians dari Y_2, Y_4

Soal di atas bertujuan untuk mengungkap kemampuan mahasiswa dalam mengaitkan konsep matematika terkait konsep lain mengenai kovarians statistika terurut untuk mendapatkan nilai kovarians dari Y_2, Y_4 , maka mahasiswa harus menentukan terlebih dahulu Fungsi Kepadatan Peluang (FKP) gabungan dari Y_2, Y_4 , mencari nilai $E(Y_2), E(Y_4), E(Y_2, Y_4)$. Tanpa mencari terlebih dahulu nilai FKP gabungan serta nilai-nilai ekspektasi tadi maka tidak akan mendapat nilai kovariansnya. Untuk permasalahan yang diberikan pada indikator ini, secara keseluruhan mahasiswa dapat menjawab dengan tepat. Hal ini sesuai dengan hasil jawaban tes subjek berdasarkan gaya belajar, observasi, serta wawancara terkait indikator tersebut adalah sebagai berikut: Dari 24 mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, 18 orang diantaranya dapat menjabarkan semua unsur yang diketahui, kemudian membuat model matematis dengan benar, melakukan perhitungan dengan tepat sertamembuat kesimpulan. Berdasarkan wawancara, semua subjek, baik yang memiliki gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik, dapat menjawab dengan tepat karena masih mengingat dengan jelas langkah-langkah pengerjaan untuk persoalan yang diberikan, karena materi ini baru diberikan sebelum tes dilakukan.

Indikator ‘mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau dimajinasikan’

Suatu fungsi densitas gabungan terdiri dari peubah acak X dan Y berbentuk:

$$f(x, y) = e^{-(x+y)}; x > 0, y > 0 \\ = 0; x, y \text{ lainnya}$$

Jika $U = X + Y$ dan $V = \frac{X}{Y}$, maka tentukan fungsi densitas gabungan dari U dan V

Soal di atas bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau dimajinasikan terkait materi transformasi peubah acak kontinu. Sebelumnya, mahasiswa harus mampu mengidentifikasi karakteristik untuk mentransformasikan *peubah acak X dan Y* ke dalam *peubah acak U dan V* . Selanjutnya dalam menentukan batas nilai dari kedua peubah acak kontinu yang telah di transformasi, mahasiswa perlu menggambarkan daerah-daerah yang memenuhi pada diagram kartesius. Adapun hasil analisis hasil jawaban tes subjek berdasarkan gaya belajar, observasi, serta wawancara terkait indikator tersebut adalah sebagai berikut: Dari 24 mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, hanya satu orang yang mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui, membuat model matematis, menentukan batas-batas nilai dari kedua peubah acak transformasi hingga menentukan distribusi marginal dari salah satu peubah acak transformasi yang diinginkan. Dari 4 orang untuk mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial, seluruhnya salah dalam menentukan batas sehingga tidak mampu menentukan distribusi marginal. Dari 1 orang mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar kinestetik tidak memberikan jawaban. Berikut jawaban dari subjek gaya belajar auditorial.

(4) Dik. $f(x, y) = e^{-(x+y)}$; $x > 0, y > 0$
 $= 0$; x, y lainnya
 $U = x + y$ dan $V = \frac{x}{y}$
 Dit: fungsi densitas gabungan dari U dan V
 Jawab:
 1) $U = x + y$ dan $V = \frac{x}{y}$
 2) $U = x + y$
 $V = \frac{x}{y}$
 $U - V = \frac{x + y - x}{y}$
 $y =$

Gambar 4. Jawaban soal Subjek Gaya Belajar Auditorial

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek dengan gaya belajar auditorial, menyatakan bahwa sulit untuk memanipulasi nilai invers dari nilai peubah acak kontinu transformasi sehingga salah menentukan nilai Jacobian (determinan matriks ordo 2×2), serta sulit dalam menggambarkan daerah yang memenuhi dari batas-batas nilai kedua peubah acak transformasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada indikator ‘mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau dimajinasikan’, hampir semua subjek masih mengalami kesulitan baik yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual, auditorial, maupun kinestetik.

Berdasarkan penjabaran dari deskripsi kemampuan berpikir abstraksi matematis mahasiswa di mata kuliah statistika matematika berdasarkan kecenderungan gaya belajar, maka didapatkan hasil bahwa mahasiswa yang memiliki gaya belajar visual memiliki kemampuan abstraksi yang lebih baik dibanding dengan mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial dan kinestetik. Hal ini mendukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa subjek lebih cenderung ke gaya belajar visual memiliki hasil belajarnya lebih baik dibandingkan dengan subjek yang memiliki gaya belajar auditori dan kinestetik (Wassahua, 2016). Jika berdasarkan indikator kemampuan abstraksi matematis, sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan pada indikator mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau dimajinasikan’ serta ‘mempresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol, dibandingkan indikator ‘pembentukan konsep matematika terkait konsep lain’ dan ‘membuat hubungan antar proses atau konsep untuk suatu pengertian.

Pada dasarnya, setiap orang tentu memiliki gaya masing-masing dalam belajar sesuai dengan situasi yang sedang dihadapi. Setiap tipe gaya belajar memiliki ciri khas masing-masing. Mahasiswa dengan gaya belajar visual akan berbeda dengan mahasiswa auditori yang mengandalkan kemampuan untuk mendengar. Sedangkan mahasiswa kinestetik lebih suka belajar dengan cara terlibat langsung (Sari, 2014). Seperti hasil analisis jawaban tes dan hasil wawancara, subjek dengan gaya belajar visual biasanya ketika

diberikan permasalahan dalam bentuk soal cerita, akan memberikan terlebih dahulu apa saja yang diketahui dan ditanyakan. Kemudian untuk proses perhitungan lebih dahulu dilakukan di kertas coret-coreta, baru setelah didapatkan hasilnya, baru langkah-langkah beserta jawabannya dituliskan di lembar jawaban. Hal ini mencerminkan bahwa mahasiswa dengan gaya belajar visual merupakan orang teratur dan rapi.

Kemudian, subjek dengan gaya belajar auditorial, dalam pengerjaan soal yang diberikan, kurang memberikan jawaban yang lengkap. Hal ini mencerminkan gaya belajar auditorial yang kurang teliti, dan kurang rapi. Sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa dalam menginterpretasikan suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang terlibat, mahasiswa yang memiliki gaya belajar auditorial tidak menjelaskan secara detail interpretasi yang ditanyakan (Jaenudin *et al.*, 2017).

Sedangkan, subjek dengan gaya belajar kinestetik ketika belajar biasanya lebih fokus dengan gerakan yang dosen lakukan dan mudah bosan. Hal ini agak menyulitkan mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik ketika pembelajaran daring dilakukan. Sehingga berdasarkan hasil tes, mendapatkan hasil yang kurang memuaskan, dari empat soal yang diberikan, hanya satu soal yang mampu dikerjakan dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa siswa kinestetik belum mampu mengidentifikasi rumus atau konsep yang digunakan karena tidak memberikan jawaban secara keseluruhan (Jaenudin *et al.*, 2017).

4. Simpulan

Mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar visual mendapatkan hasil kemampuan abstraksi yang lebih tinggi dibanding dengan mahasiswa yang memiliki kecenderungan gaya belajar auditorial dan kinestetik. Berdasarkan indikator kemampuan abstraksi matematis, sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan pada indikator ‘identifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau diimajinasikan’ serta ‘mempresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol, dibandingkan indikator ‘pembentukan konsep matematika terkait konsep lain’ dan ‘membuat hubungan antar proses atau konsep untuk suatu pengertian. Setiap gaya belajar memiliki ciri khas masing-masing. Mahasiswa dengan gaya belajar visual ini berbeda dengan mahasiswa auditori yang mengandalkan kemampuan untuk mendengar. Sedangkan mahasiswa kinestetik lebih senang untuk belajar dengan cara terlibat langsung. Sehingga, keberagaman gaya mahasiswa dalam belajar memerlukan suatu pemilihan strategi mengajar yang cocok agar kekuatan kemampuan abstraksi matematis dapat semakin berkembang.

Daftar Pustaka

- Adelia, V., Susanti, E., Sari, N., & Simarmata, R. H. (2020). Abstraction ability in number patterns problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1480/1/012049>
- Fitriani, N., Suryadi, D., & Darhim, D. (2018). Analysis of mathematical abstraction on concept of a three dimensional figure with curved surfaces of junior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012037>
- Jaenudin, J., Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 69. <https://doi.org/10.31000/prima.v1i1.256>
- Komala, E. (2018). Analysis of Students' Mathematical Abstraction Ability By Using Discursive Approach Integrated Peer Instruction of Structure Algebra Ii. *Infinity Journal*, 7(1), 25. <https://doi.org/10.22460/infinity.v7i1.p25-34>
- Ozmantar, M. F., & Monaghan, J. (2007). A dialectical approach to the formation of mathematical abstractions. *Mathematics Education Research Journal*, 19(2), 89–112. <https://doi.org/10.1007/BF03217457>
- Sari, A. K. (2014). Analisis Karakteristik Gaya Belajar Vak (Visual , Auditorial , Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 1(1), 1–12.

- Sinaceur, H. B. (2014). Facets and Levels of Mathematical Abstraction. In *Philosophia Scientiae* (Issues 18–1). <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.914>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suriasumantri, J.S. (2009). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Suryana, A., & Nurrahmah, A. (2020). Guided Discovery Learning berbasis APOS : Alternatif Mengatasi Kesulitan Mahasiswa dalam Berpikir Reflektif Matematis. *SINASIS 1 Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 361–372.
- Umrana, Cahyono, E., & Sudia, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, 4(1), 67–76.
- Wassahua, S. (2016). Analisis Gaya Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Materi Himpunan Siswa Kelas Vii Smp Negeri Karang Jaya Kecamatan Namlea Kabupaten Buru. *Jurnal Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 105–126. <http://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/INT/article/view/310/242>
- Yilmaz, R., & Argun, Z. (2018). Role of visualization in mathematical abstraction: The case of congruence concept. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(1), 41–57. <https://doi.org/10.18404/ijemst.328337>