



Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

Analisis Kemampuan Representasi Matematis Menurut Gaya Kognitif

Analysis of Mathematical Representation Ability According to Cognitive style

Marhadi Saputro^{1*}, Iwit Prihatin²

^{1,2} Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak, Kota Pontianak, Indonesia.

**Corresponding author. Jl. Ampera Pontianak, 78116, Pontianak, Indonesia*

marhadi.mat09@gmail.com¹

iwitprihatin82@gmail.com²

Received 13 December 2023; Received in revised form 22 December 2023; Accepted 27 December 2023

Kata Kunci :

Representasi; gaya kognitif;
kemampuan

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan representasi matematis mahasiswa ditinjau dari gaya kognitif pada mata kuliah kalkulus peubah banyak yang diajarkan pada semester 4 Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan bentuk penelitian studi kasus. Subjek penelitian dipilih berdasarkan gaya kognitifnya yang diukur menggunakan instrumen *geft*. Subjek terpilih selanjutnya diminta untuk mengerjakan soal kemampuan representasi matematis dan kemudian diwawancara sesuai soal tersebut. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pada mahasiswa yang memiliki gaya kognitif *field dependen* pada representasi simbolik telah mampu mengaitkan simbol-simbol dengan konsep matematis, pada representasi grafis telah mampu membuat gambar berupa grafik yang diminta, sedangkan pada representasi verbal kurang mampu menyampaikan ide secara efektif baik lisan maupun tertulis. Sedangkan mahasiswa dengan gaya kognitif *field independen* pada representasi simbolik telah mampu mengaitkan simbol-simbol dengan konsep matematis, pada representasi grafis telah mampu membuat gambar berupa grafik yang diminta, dan pada representasi verbal telah mampu menyampaikan ide secara efektif.

Keywords :

*Representation; cognitive
style; ability*

ABSTRACT

*The aim of this research is to analyze students' mathematical representation abilities in terms of cognitive style in the multivariable calculus course taught in semester 4 of the IKIP PGRI Pontianak Mathematics Education Study Program. This research is a qualitative descriptive research in the form of case study research. Research subjects were selected based on their cognitive style which was measured using the *geft* instrument. Selected subjects were then asked to work on mathematical representation ability questions and then interviewed according to these questions. Based on the research results, it was found that students who had a field dependent cognitive style in symbolic representation were able to link symbols with mathematical concepts, in graphical representation they were able to*

create images in the form of requested graphs, while in verbal representation they were less able to convey ideas effectively orally. or written. Meanwhile, students with an independent cognitive style in symbolic representation have been able to link symbols with mathematical concepts, in graphic representation they have been able to create images in the form of requested graphics, and in verbal representation they have been able to convey ideas effectively.

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran penting dalam pengembangan keilmuan dan penerapan di berbagai bidang. Kalkulus peubah banyak merupakan mata kuliah yang memiliki peran krusial dalam pembentukan dasar pemahaman matematika mahasiswa, terutama bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di IKIP PGRI Pontianak. Salah satu aspek yang kritis dalam pembelajaran kalkulus peubah banyak adalah kemampuan representasi matematis mahasiswa. Representasi matematis menjadi landasan untuk memahami konsep-konsep matematika secara lebih mendalam.

Pentingnya kemampuan representasi matematis dalam konteks kalkulus peubah banyak telah diakui secara luas dalam literatur. Representasi matematis menjadi indikator penting dalam mengevaluasi pemahaman konsep-konsep matematika yang kompleks. Meskipun demikian, setiap individu memiliki gaya kognitif yang berbeda, yang dapat memengaruhi cara mereka memproses informasi dan memahami konsep matematis. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pemahaman tentang bagaimana gaya kognitif mahasiswa berhubungan dengan kemampuan representasi matematis mereka.

Penelitian-penelitian sebelumnya (Contoh, Smith, 2015; Johnson et al., 2018) menunjukkan bahwa ada variasi signifikan dalam kemampuan representasi matematis mahasiswa, dan gaya kognitif dapat menjadi faktor penentu yang signifikan. Meskipun telah ada penelitian tentang representasi matematis, belum banyak yang secara khusus mengeksplorasi dampak gaya kognitif pada konteks kalkulus peubah banyak, terutama di lingkungan Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak.

Dengan melihat urgensi penelitian ini, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana faktor gaya kognitif dapat diintegrasikan ke dalam pengajaran kalkulus peubah banyak. Penelitian ini juga dapat memberikan landasan untuk pengembangan metode pengajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik kognitif mahasiswa.

Dalam penelitian ini, kami merujuk pada penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, seperti penelitian oleh Brown (2012) tentang pengaruh gaya kognitif terhadap pemahaman matematis. Meskipun ada penelitian tentang representasi matematis, kami tidak menemukan penelitian khusus yang membahas interaksi antara gaya kognitif dan representasi matematis pada kalkulus peubah banyak di lingkungan pendidikan ini. Oleh karena itu, penelitian ini dianggap sebagai kontribusi baru yang dapat memberikan wawasan tambahan dan panduan untuk pengembangan kurikulum dan strategi pengajaran.

Permasalahan penelitian ini fokus pada bagaimana gaya kognitif mahasiswa memengaruhi kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep matematis kalkulus peubah banyak. Alternatif solusi yang dapat diidentifikasi melibatkan pengembangan strategi pengajaran yang dapat disesuaikan dengan gaya kognitif individu mahasiswa. Oleh karena itu, solusi yang dipilih adalah melakukan analisis mendalam tentang hubungan antara gaya kognitif dan kemampuan representasi matematis, dengan tujuan akhir untuk merancang pendekatan pengajaran yang lebih efektif dan inklusif.

Penelitian ini memberikan kebaruan dengan merinci konteks spesifik dari kalkulus peubah banyak, yang belum banyak diteliti dalam konteks gaya kognitif di IKIP PGRI Pontianak. Melalui analisis yang cermat terhadap literatur terkini, kami tidak menemukan penelitian serupa yang mencakup aspek gaya kognitif dan representasi matematis pada mata kuliah kalkulus peubah banyak di lingkungan ini.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memahami dan menganalisis hubungan antara gaya kognitif mahasiswa dan kemampuan representasi matematis mereka dalam konteks kalkulus peubah banyak. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan strategi pengajaran yang lebih adaptif dan efektif di lingkungan Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain penelitian studi kasus. Pendekatan ini dipilih karena memberikan pemahaman mendalam mengenai representasi matematis mahasiswa pada mata kuliah kalkulus peubah banyak yang ditinjau dari gaya kognitif. Penelitian ini dilaksanakan selama satu semester akademik pada tahun akademik 2022/2023 di IKIP PGRI Pontianak. Pengumpulan data dilakukan selama dua pekan, dengan tahapan analisis data yang berlangsung selama satu bulan setelah pengumpulan data selesai.

Target utama penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang sedang mengambil mata kuliah kalkulus peubah banyak pada semester 4 di IKIP PGRI Pontianak. Pemilihan sasaran ini didasarkan pada relevansi mata kuliah dengan tujuan penelitian. Subjek penelitian dipilih berdasarkan gaya kognitif mereka, yang diukur menggunakan instrumen GEFT. Sejumlah mahasiswa dengan gaya kognitif field dependen dan field independen akan menjadi subjek penelitian. Subjek dipilih secara purposif untuk memastikan representasi dari kedua gaya kognitif.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan (1) pengukuran gaya kognitif yang diukur berdasarkan instrumen group embedded figures tes (geft) untuk menentukan subjek yang sesuai dengan tujuan penelitian, (2) subjek terpilih selanjutnya diminta untuk mengerjakan soal kemampuan representasi matematis yang terdiri dari 3 soal sesuai dengan indikator pada kemampuan representasi matematis, (3) subjek yang telah mengerjakan soal kemampuan representasi matematis selanjutnya diwawancara untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.

Reduksi data dilakukan terhadap (1) Data gaya kognitif: data kategorikal hasil tes GEFT akan dihitung frekuensinya untuk mengelompokkan mahasiswa ke dalam field dependen dan field independen. (2) Data representasi matematis: jawaban mahasiswa pada tugas representasi matematis akan dikodekan dan dikelompokkan berdasarkan kriteria tertentu, seperti ketepatan simbolik, grafis, dan verbal.

Pada tahap penyajian data, (1) Data yang diperoleh dari instrumen geft dipresentasikan menggunakan tabel dan persentase untuk menunjukkan distribusi gaya kognitif mahasiswa. (2) Data yang diperoleh dari instrumen tes kemampuan representasi matematis dan wawancara disajikan dalam bentuk deskriptif untuk menunjukkan sejauh mana mahasiswa dapat merepresentasikan konsep matematis secara simbolis, grafis, dan verbal.

Penarikan kesimpulan diambil berdasarkan analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara gaya kognitif dan kemampuan representasi matematis. Kesimpulan diambil berdasarkan temuan dari analisis data, seperti apakah terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan representasi matematis antara mahasiswa dengan gaya kognitif field dependen dan field independen. Kesimpulan juga mencakup interpretasi hasil wawancara dan rekam observasi untuk memberikan konteks lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan selama Juli 2023 dengan subjek penelitian adalah mahasiswa semester 4 prodi Pendidikan Matematika di IKIP PGRI Pontianak. Berdasarkan instrumen pertama yakni group embedded figures test (geft) diperoleh data sebagaimana pada Tabel 1 berikut.

Tabel.1 Hasil tes gaya kognitif (geft)

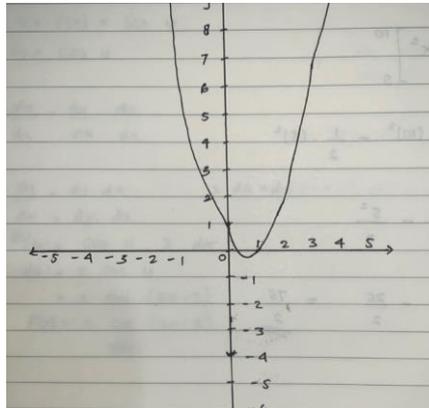
Gaya Kognitif	Jumlah	Persentase
Field Dependen	12	40%
Field Independen	18	60%
Jumlah Total	30	100%

Dari data tersebut kemudian dilakukan tes tertulis terhadap subjek yang dipilih yakni 2 orang mahasiswa yang mewakili kemampuan gaya kognitif field dependen dan 2 orang mahasiswa yang mewakili kemampuan gaya kognitif field independen. Untuk mencegah adanya bias gender dalam

penelitian ini maka diambil masing-masing 1 orang laki-laki dan 1 orang perempuan dari masing-masing gaya kognitifnya. Setelah dilakukan tes tertulis terhadap kemampuan representasi matematis mahasiswa kemudian dilakukan wawancara guna menggali lebih dalam terkait kemampuan representasi matematis tersebut. Selain sebagai upaya memperdalam hasil yang diperoleh, wawancara juga dilakukan sebagai triangulasi data untuk melihat valid tidaknya data yang telah diperoleh.

1. Subjek 1 FD

Pada soal tes representasi matematis secara tertulis, mahasiswa diminta untuk menggambarkan fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$. Adapun subjek 1 FD menjawab seperti pada Gambar 1 berikut.

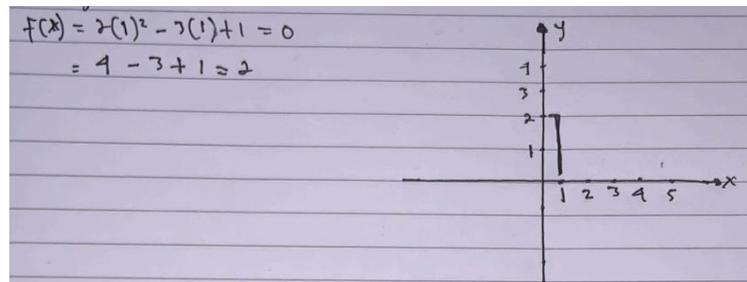


Gambar 1. Jawaban Subjek 1 FD

Berdasarkan jawaban tersebut, subjek 1 FD telah mampu menggambarkan grafik fungsi yang diminta namun tidak disertai cara menyelesaikannya. Pada gambar tersebut juga tidak terdapat keterangan apapun sehingga representasi secara visual yang ditampilkan masih belum dapat mewakili dari soal yang diminta. Ketika dilakukan wawancara, diperoleh informasi bahwa subjek 1 FD telah melakukan perhitungan sebelumnya namun tidak disalin ke dalam lembar jawabannya. Adapun keterangan pada gambar tidak diberikan dikarenakan lupa untuk menuliskannya.

2. Subjek 2 FD

Pada soal tes representasi matematis secara tertulis, subjek 1 FD diminta untuk menggambarkan fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$. Adapun subjek 1 FD menjawab seperti pada Gambar 2 berikut.



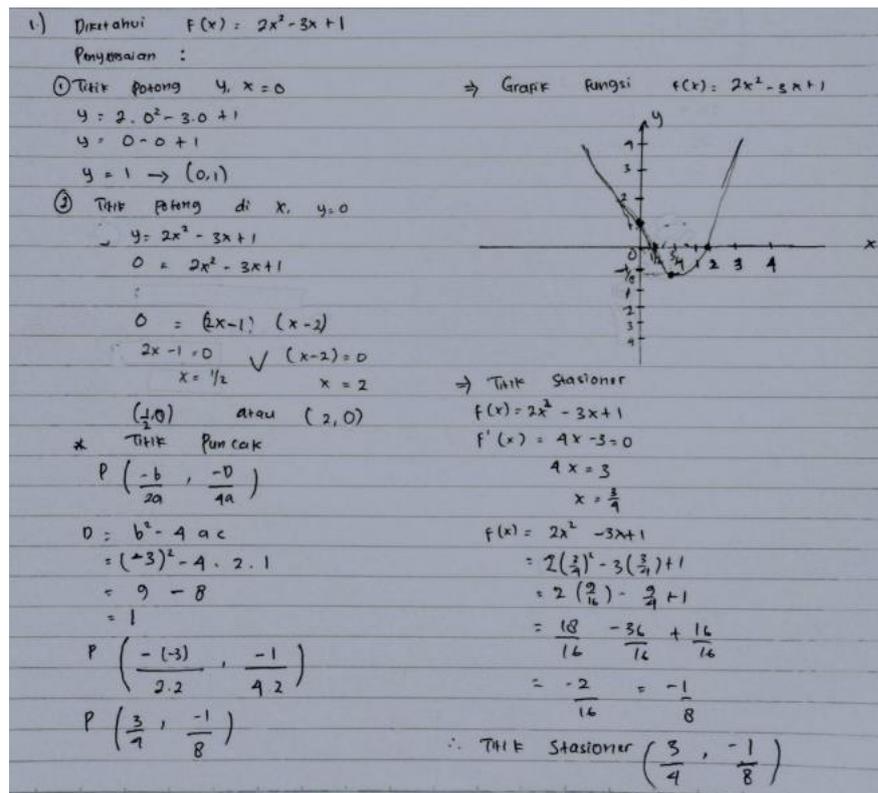
Gambar 2. Jawaban Subjek 2 FD

Berdasarkan jawaban tersebut, subjek 2 FD telah menggambarkan grafik fungsi yang diminta namun belum sesuai dengan soal yang diberikan. Gambar yang dihasilkan berupa garis lurus pada fungsi koordinat kartesius pada titik (0,1) dan (1,2). Pada jawaban tersebut juga terlihat bahwa gambar yang dibuat berdasarkan pengambilan titik 1 sebagai pengganti nilai x yang ditanyakan sehingga diperoleh nilai y adalah 2. Ketika dilakukan wawancara, Subjek 1 FD menyatakan bahwa belum mengetahui secara pasti cara menggambarkan sebuah fungsi pada koordinat kartesius sehingga Subjek 1 FD menentukan berdasarkan pengambilan sembarang titik dan memilih nilai 1 sebagai pengganti dari nilai x pada soal.

3. Subjek 1 FI

Pada soal tes representasi matematis secara tertulis, subjek 1 FI diminta untuk menggambarkan fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$. Adapun subjek 1 FI menjawab seperti pada Gambar 3

berikut.

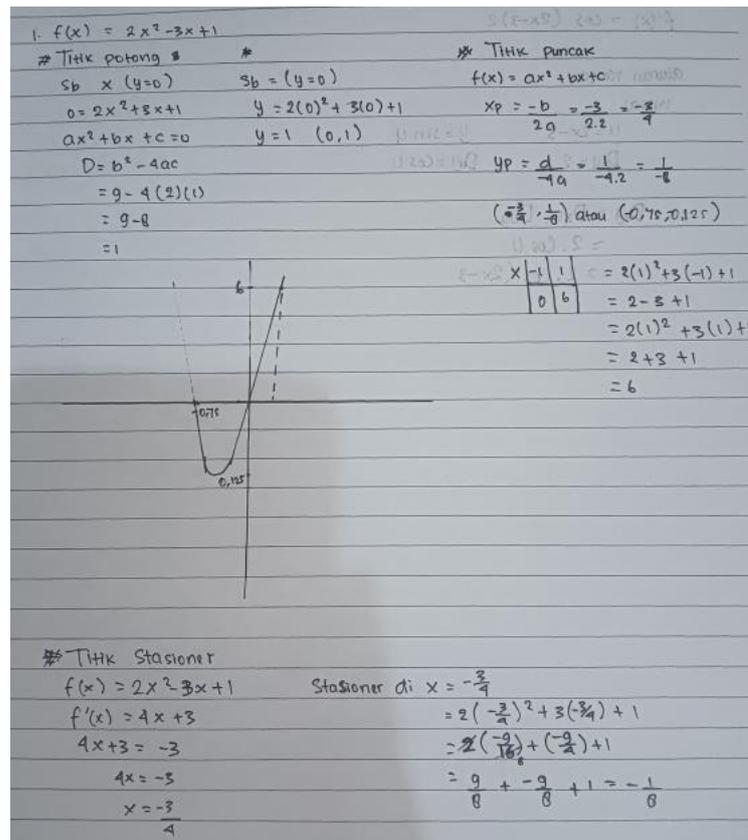


Gambar 3. Jawaban Subjek 1 FI

Pada Gambar 3 terlihat bahwa Subjek 1 FI telah mampu menyelesaikan soal representasi yang diminta. Subjek 1 FI telah menjelaskan titik-titik yang diperlukan dalam menggambarkan grafik yang akan dibuatnya dan menggambarannya pada sebuah diagram kartesius. Pada gambar tersebut terlihat bahwa titik pada gambar sedikit tidak sesuai dengan titik yang diperoleh namun secara perhitungan telah tepat dan gambar yang dibuat telas sesuai dengan jawaban yang diharapkan sesuai dengan soal representasi matematis yang diberikan. Berdasarkan hasil wawancara, Subjek 1 FI menjelaskan bahwa gambar yang dibuat tidak sempurna dan garis lengkung yang dibuat juga tidak pas dengan titik yang seharusnya. Hal ini dikarenakan Subjek 1 FI mengerjakan secara terburu-buru sehingga gambar yang dihasilkan tidak rapi dan kurva yang dibuat juga tidak terbuka sempurna.

4. Subjek 2 FI

Pada soal tes representasi matematis secara tertulis, subjek 2 FI diminta untuk menggambarkan fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$. Adapun subjek 2 FI menjawab seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Jawaban Subjek 2 FI

Pada Gambar 4 terlihat bahwa Subjek 2 FI telah mampu menyelesaikan soal representasi yang diminta. Subjek 2 FI telah menjelaskan titik-titik yang diperlukan dalam menggambarkan grafik yang akan dibuatnya. Pada gambar belum dituliskan secara jelas keterangan terkait sumbu pada diagram kartesius yang dibuat. Pada perhitungan masih terdapat kekeliruan dalam perkalian sehingga hasil yang diperoleh belum tepat. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, Subjek 2 FI menjelaskan bahwa kekeliruan dalam perhitungan terjadi karena Subjek mengerjakan secara terburu-buru sehingga tidak teliti dalam menentukan titik yang dicari.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh baik pada tes kemampuan representasi matematis secara tertulis maupun wawancara yang dilakukan terlihat bahwa masing-masing subjek dengan kemampuan gaya kognitif masing-masing memiliki representasi yang berbeda-beda. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa semua subjek telah mampu menyelesaikan soal meskipun pada beberapa subjek terdapat kekurangan dalam penyelesaiannya.

1. Subjek dengan Gaya Kognitif Field Depend

a) Representasi simbolik

Subjek dengan gaya kognitif field dependen memiliki kemampuan yang baik dalam menghubungkan simbol-simbol matematis dengan konsep-konsep tertentu. Mampu melakukan manipulasi simbol matematis dengan pemahaman mendalam. Pada subjek field dependen terdapat beberapa tantangan yakni adanya kecenderungan terlalu fokus pada simbol-simbol dan kurang fleksibel dalam menggambarkan konsep matematis secara alternatif.

b) Representasi Grafis

Subjek dengan gaya kognitif field dependen memiliki kemampuan untuk memperhatikan detail-detail dalam representasi grafis, menyediakan interpretasi yang cermat terhadap gambar-gambar matematis. Pada subjek field dependen terdapat beberapa tantangan yakni adanya kesulitan melihat gambar secara holistik dan kurang fleksibel dalam mengekspresikan konsep secara visual.

c) Representasi Verbal

Subjek dengan gaya kognitif field dependen memiliki kemampuan verbal yang baik

dalam mendeskripsikan konsep matematis secara rinci. Pada subjek field dependen terdapat beberapa hambatan yang terletak pada pemahaman konsep secara verbal dan kemampuan menyampaikan ide secara jelas.

2. Subjek dengan Gaya Kognitif Field Independen

a) Representasi simbolik

Subjek dengan gaya kognitif field independen memiliki keunggulan dalam mengaitkan simbol-simbol matematis dengan konsep secara cepat dan efisien. Namun subjek dengan gaya kognitif field independen ini memiliki kelemahan yakni kurang berhati-hati terhadap detail-detail simbolik yang mungkin penting. Terlihat dari hasil pengerjaan soal tes yang telah dilakukan.

b) Representasi Grafis

Subjek dengan gaya kognitif field independen memiliki kemampuan yang sebanding dengan mahasiswa field dependen, tetapi dengan kecenderungan lebih fleksibel dan mampu mengekstrak makna tanpa harus terlalu terpaku pada detail grafis. Namun pada subjek dengan gaya kognitif field independen juga memiliki kekurangan yakni kurang detail pada saat gambar memerlukan interpretasi yang sangat rinci.

c) Representasi Verbal

Subjek dengan gaya kognitif field independen memiliki kemampuan dalam menyampaikan ide secara lisan dengan jelas dan meyakinkan, memberikan penjelasan yang baik terkait konsep-konsep matematis. Namun pada subjek dengan gaya kognitif field independen juga memiliki kekurangan yakni terdapat keterbatasan dalam menggambarkan konsep secara verbal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kemampuan representatis matematis menurut gaya kognitif field dependen mahasiswa prodi pendidikan matematika pada MK kalkulus peubah banyak pada representasi simbolik telah mampu mengaitkan simbol-simbol dengan konsep matematis, pada representasi grafis telah mampu membuat gambar berupa grafik yang diminta, sedangkan pada representasi verbal kurang mampu menyampaikan ide secara efektif baik lisan maupun tertulis. Kemampuan representatis matematis menurut gaya kognitif field independen mahasiswa prodi pendidikan matematika pada MK kalkulus peubah banyak pada representasi simbolik telah mampu mengaitkan simbol-simbol dengan konsep matematis, pada representasi grafis telah mampu membuat gambar berupa grafik yang diminta, dan pada representasi verbal telah mampu menyampaikan ide secara efektif.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang diusulkan adalah (1) Strategi pengajaran dapat dioptimalkan untuk memanfaatkan kekuatan dan mengatasi tantangan masing-masing kelompok. (2) Materi pembelajaran harus dirancang dengan memperhitungkan preferensi representasi masing-masing gaya kognitif. (3) Keterlibatan dalam aktivitas diskusi dan pemecahan masalah dapat membantu meningkatkan kemampuan representasi matematis keduanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R. L., & White, P. (2016). Gaining insight into students' mathematical representations: A cognitive approach. *Educational Studies in Mathematics*, 89(1), 67-84.
- Atasoy, Bilal., Guyer, Tolga., dan Somyurek, Sibel. 2018. The Effect of Individual Differences on Learner's Navigation in a Courseware. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Vol. 7, issue 2 article 4, pp. 32-40.
- Azwar, Syaifuddin. 2017. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Brown, A. (2012). Cognitive styles and mathematical understanding. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 582-594.
- Clark, B. R. (2019). Cognitive styles and their influence on mathematical achievement: A meta-

- analysis. *Journal of Research in Mathematics Education*, 50(4), 432-455.
- Fadillah, Syarifah. 2013. Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis, Pemecahan Masalah Matematis dan Self Esteem siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Open Ended. Bandung : Disertasi UPI.
- Guisande, M. Adelina., Paramo, M. Fernanda., Tinajero, Carolina., dan Almeida, Leonardo S. 2017. Field Dependence-Independence (FDI) Cognitive Style: An Analysis of Attentional Functioning. *Psicothema*. Vol. 19 (004), pp. 572-577.
- Johnson, M. A., et al. (2018). Exploring the relationship between cognitive styles and mathematical problem-solving abilities. *Journal of Mathematical Behavior*, 50, 98-112.
- O'Brien, Terrance P., Butler, Susan M., dan Bernold, Leonhard E. 2013. Group Embedded Figures Test and Academic Achievement in Engineering Education. *Int. J. Engng Ed.* Vol. 17, No. 1, pp. 89-92.
- Oh, Eunjoo dan Lim, Doohun. 2015. Cross Relationships between Cognitive Styles and Learner Variables in Online Learning Environment. *Journal of Interactive Online Learning*. Vol. 4, No. 1, pp. 53-66.
- Smith, J. K. (2015). The impact of cognitive styles on mathematical representation skills. *Mathematics Education Research Journal*, 27(2), 145-162.
- Srivastava, Priyamvada. 2017. *Cognitive Style in Educational Perspective*. New Delhi: Anmol Publications Pvt Ltd.