

Profil Antisipasi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Integral Berdasarkan Interpretasi, Prediksi dan Ramalan

Erfan Yudianto

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
erfanyudi@unej.ac.id

Abstrak—Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman mahasiswa calon guru pada topik integral. Hal ini ditengarai mahasiswa tidak melakukan antisipasi dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui profil antisipasi mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah integral. Metode yang digunakan adalah metode tes dan wawancara. Profil antisipasi yang diperoleh dari penelitian ini yaitu (1) dalam menginterpretasikan masalah, subjek mengantisipasi secara analitik, (2) dalam memprediksi masalah, subjek mengantisipasi secara analitik, dan (3) dalam meramalkan, subjek mengantisipasi secara eksploratif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek mengerjakan soal menggunakan antisipasi analitik yaitu subjek memahami masalah dengan cara mengidentifikasi masalah dan antisipasi eksploratif yaitu subjek mencoba-coba (*trial and error*) meskipun pada akhirnya subjek benar dalam memahaminya.

Kata kunci: *Antisipasi analitik, eksploratif, profil antisipasi, integral*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Integral merupakan pokok bahasan yang diberikan pada mahasiswa yang termasuk pada matakuliah kalkulus. Topik integral sering dibahas dan digunakan baik pada jurusan pendidikan matematika, matematika, teknik, maupun di sistem informatika dan di beberapa jurusan-jurusan yang menerapkan ilmu integral tersebut. Dari tahun ke tahun masih banyak mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memahami masalah integral. Hal ini disampaikan oleh [1] bahwa hasil tes matakuliah kalkulus II semester genap tahun akademik 2010/2011 di Aceh hanya 2 dari 38 mahasiswa (5,2%) yang dapat mengucapkan dan menjelaskan definisi integral tentu dengan benar dan 26 mahasiswa (94,8%) tidak dapat mengucapkan dan menjelaskan definisi integral tentu. Sejalan dengan itu Mutakin (2013:58) mengatakan bahwa mahasiswa teknik informatika Universitas Indraprasta PGRI Jakarta kesulitan mengikuti matakuliah kalkulus I. Sedangkan data dari penelitian pendahuluan yang diberikan kepada mahasiswa di Kabupaten Jember pada tahun 2015 diperoleh 36,67% (11 dari 30 mahasiswa) masih kesulitan dalam memahami konsep integral luas daerah khususnya pada bentuk-bentuk trigonometri. Hal ini ditengarai berdasarkan faktor minat belajar dan kemampuan dasar kalkulus yang rendah. Perhatikan hasil pekerjaan mahasiswa berikut. Permasalahan yang diberikan:

$$\text{Tentukan hasil dari } \int \frac{x^2}{\sqrt{x^3-5}} dx \text{ (Sumber: SBMPTN tahun 2015)}$$

Hasil pekerjaan seorang mahasiswa seperti terlihat pada Gambar 1

$$\begin{aligned} \int \frac{x^2}{\sqrt{x^3-5}} dx &= \frac{3x}{\frac{1}{2}(x^3-5)^{-1/2} \cdot 3x^2} \\ &= \frac{1}{x(x^3-5)^{1/2}} \\ &= \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{(x^3-5)^{1/2}} \\ &= \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{\sqrt{x^3-5}} \end{aligned}$$

GAMBAR 1. HASIL PEKERJAAN SEORANG MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE SUBSTITUSI

Jika dilihat hasil pekerjaan mahasiswa pada kasus di atas, ia hanya mengetahui bahwa materi itu saling terkait antara satu dan lainnya. Hal ini berarti konsep-konsep pada pikiran mahasiswa sudah terbentuk tetapi masih belum menghubungkan antar konsep-konsep yang saling terkait. Referensi [2] mengatakan bahwa jaringan konsep merupakan level tertinggi dari antisipasi. Selanjutnya [3] melanjutkan penelitian Cobb dengan memfokuskan penelitiannya pada hubungan antara antisipasi dan jaringan konsep, dia menemukan siswa mengalami perkembangan dalam menyelesaikan masalah matematika begitu juga halnya dengan jaringan konsep yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika. Semakin kaya (kompleks) jaringan konsep yang dimiliki siswa maka semakin besar juga antisipasi yang dilakukan oleh siswa tersebut. Sejalan dengan itu, [4] mengatakan bahwa antisipasi dalam menyikapi masalah sangat diperlukan dalam suatu tindakan mental menyelesaikan masalah matematika. Selanjutnya [5] mengemukakan bahwa jaringan konsep berfungsi antara lain: (1) memberikan gambaran tentang kedalaman dan keluasan suatu konsep yang diajarkan kepada seseorang, dan (2) dapat dipergunakan untuk menyiapkan urutan konsep-konsep dan pengorganisasian pembelajaran secara sistematis.

Hal ini berarti hubungan antara antisipasi dan jaringan konsep yang dimiliki mahasiswa dapat membantu cara berpikirnya dalam menyelesaikan suatu masalah matematika (masalah integral). Jadi untuk menyelesaikan suatu masalah, mahasiswa harus mampu mengantisipasi. Sedangkan untuk mempermudah peneliti dalam memperoleh gambaran antisipasi yang dilakukan mahasiswa, maka penelitian antisipasi ini dikaitkan dengan: (1) interpretasi yaitu aktivitas mental menafsirkan sesuatu dimana sesuatu itu pada akhirnya menghasilkan pemahaman, (2) prediksi hasil yaitu aktivitas mental membayangkan hasil yang akan diperoleh dari suatu kejadian tanpa melakukan serangkaian kegiatan, dan (3) ramalan yaitu aktivitas baik mental maupun fisik tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dari suatu kejadian yang akan datang tanpa melakukan serangkaian kegiatan secara detail. Jadi dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud antisipasi dalam penelitian yaitu aktivitas baik mental maupun fisik yang dipikirkan siswa untuk mengatasi suatu keadaan yang belum pasti berdasarkan interpretasi, prediksi, dan ramalan.

Seseorang yang bergaya kognitif *field dependent* sangat dipengaruhi atau bergantung pada lingkungan, sedangkan seseorang yang bergaya kognitif *field independent* tidak atau kurang dipengaruhi oleh lingkungan. [6] mengatakan bahwa: "orang yang mempunyai gaya kognitif *field independent* merespon suatu tugas cenderung bersandar atau berpatokan pada syarat-syarat dari dalam diri sendiri, sedangkan orang yang memiliki gaya kognitif *field dependent* melihat syarat lingkungan sebagai petunjuk dalam merespon suatu stimulus. Witkin, Moore and Goodenough (dalam [7]) mengemukakan bahwa orang yang memiliki gaya kognitif *field independent* lebih suka memisahkan bagian-bagian dari sejumlah pola dan menganalisis pola berdasarkan komponen-komponennya, sedangkan orang yang memiliki gaya kognitif *field dependent* cenderung memandang suatu pola sebagai keseluruhan, tidak memisahkan ke dalam bagian-bagiannya. Sedangkan [8] mengemukakan bahwa orang yang bergaya kognitif *field dependent* cenderung memandang suatu pola sebagai keseluruhan dan kerap lebih berorientasi pada sesama manusia serta hubungan sosial, sedangkan orang yang memiliki gaya kognitif *field independent* cenderung untuk lebih memperhatikan bagian dan komponen dalam suatu pola dan kerap pula lebih berorientasi pada penyelesaian tugas daripada hubungan sosial.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dalam menyelesaikan masalah, diharapkan seseorang mampu mengantisipasi dan memikirkan apa yang akan dilakukan. Oleh karena itu dirasa perlu mengangkat tema masalah "profil antisipasi", dimana pada penelitian ini profil antisipasi yang akan dilihat adalah antisipasi mahasiswa calon guru yang bergaya kognitif *field independent*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah yaitu "bagaimanakah profil antisipasi mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah integral?"

C. Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui profil antisipasi mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan masalah integral.

II. METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh profil antisipasi mahasiswa dalam memecahkan masalah integral. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif.

B. Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Berdasarkan rumusan masalah dan jenis penelitian,

peneliti menetapkan mahasiswa calon guru yang menjadi subjek penelitian. Alasannya, karena untuk kedepannya guru harus bisa melatih antisipasi kepada siswanya. Oleh karena itu untuk bisa melatih, maka harus mengetahui lebih dulu bagaimana antisipasi mahasiswa calon guru.

C. Tahap-tahap Penelitian

Dalam rangka menjawab masalah penelitian, peneliti merancang suatu penelitian dengan rangkuman tahap-tahap sebagai berikut.

1. Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan, peneliti memilih satu subjek penelitian yaitu mahasiswa calon guru yang bergaya kognitif *field independent*.
2. Berdasarkan rumusan masalah, peneliti mengembangkan Tes Kemampuan Integral (TPI). TPI terdiri dari dua masalah dimana kedua masalah tersebut identik. Tujuannya untuk mentrianggulasi hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah integral. Selain itu dari segi materi, konstruk dan bahasannya, masalah harus memenuhi:

Materi

- a. Materi pada masalah sesuai dengan tingkat pemahaman subjek penelitian yaitu materi yang diberikan di Perguruan Tinggi.
- b. Masalah memuat konsep matematika yang berkaitan dengan menghitung

Konstruksi

- a. Masalah yang digunakan sesuai dengan definisi masalah dalam penelitian ini yaitu suatu situasi yang membutuhkan penyelesaian dimana jalan/cara untuk memperoleh penyelesaian tersebut tidak dapat dilihat secara langsung.
- b. Masalah menggunakan kata tanya/perintah yang menuntut uraian.
- c. Informasi dan pertanyaan pada masalah mudah dimengerti, jelas tertangkap maknanya dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Bahasa

- a. Masalah menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif dan mudah dipahami oleh mahasiswa.
 - b. Masalah menggunakan kata/kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda atau salah pengertian atau ambigu.
 - c. Masalah menggunakan bahasa Indonesia sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).
3. Peneliti melakukan wawancara berbasis masalah kepada subjek. Rincian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: (1) pada saat interpretasi dan prediksi (bagian 1 untuk soal 1), (2) pada saat interpretasi, prediksi, dan ramalan (bagian 2 untuk soal 1) hal ini digunakan untuk mentrianggulasi bagian (1), dan (3) pada saat ramalan saja (bagian 1) hal ini digunakan untuk mentrianggulasi bagian (2) untuk meramal saja.
 4. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memperoleh profil antisipasi mahasiswa dalam memecahkan masalah integral.

D. Metode Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data. Pertama, peneliti sebagai instrumen utama. Artinya, keberadaan peneliti tidak dapat digantikan oleh orang lain atau sesuatu yang lain. Kedua, peneliti juga menggunakan instrumen pembantu yaitu alat perekam audio dan audiovisual (Kamera HP). Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tes dan wawancara. Wawancara dilakukan kepada subjek setelah subjek mengerjakan masalah yang diberikan.

TABEL 1. DATA YANG DIPERLUKAN BESERTA CARA MEMPEROLEHNYA

Jenis Antisipasi	Data Beserta Cara Memperolehnya
Interpretasi	<p>Cara subjek menerima dan memahami informasi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cara ini dapat dilihat melalui bagaimana subjek menjelaskan maksud dari soal yang diberikan. 2. Apakah subjek menemukan simbol-simbol terkait permasalahan yang diberikan. Kemudian subjek diminta untuk menjelaskan simbol-simbol itu.
Prediksi (<i>predicting</i>)	<p>Cara subjek memprediksi hasil dari permasalahan yang diberikan.</p> <p>Cara ini dapat dilihat bagaimana subjek menduga hasil yang diperoleh yaitu dengan bertanya kepada subjek "kira-kira menurut (nama subjek) hasilnya apa?"</p>
Ramalan (<i>foreseeing</i>)	<p>Cara subjek meramalkan hasil dari permasalahan yang diberikan.</p> <p>Cara ini dapat dilihat bagaimana subjek mengerjakan permasalahan yang diberikan yaitu dengan meminta kepada subjek untuk menunjukkan hasil yang telah diprediksi.</p>

E. Teknik Analisis Data

Analisa data menggunakan langkah-langkah menurut [9] antara lain reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan.

1. Reduksi Data

Reduksi data dalam penelitian ini diartikan sebagai rangkaian kegiatan merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya serta membuang yang tidak diperlukan. Semua data dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Berikut ini kegiatan yang akan dilakukan pada saat mereduksi data adalah sebagai berikut:

- a. mengumpulkan hasil pekerjaan subjek;
- b. membaca dengan seksama hasil pekerjaan subjek, sehingga diperoleh dugaan awal tentang bagaimana cara pemahaman dan cara berpikir subjek;
- c. mentranskripsikan semua ucapan yang disampaikan subjek;
- d. memutar hasil rekaman agar peneliti dapat menuliskan dengan tepat apa yang telah diungkapkan subjek dalam wawancara;
- e. mentranskrip hasil wawancara dengan subjek;
- f. memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali hasil wawancara dengan subjek;
- g. hasil transkrip kemudian diketik dan diberi kode. Pengkodean ini bertujuan untuk menandai aktivitas yang dilakukan subjek pada setiap tahap dalam penelitian.

2. Penyajian Data

Penyajian data dalam rencana penelitian ini meliputi klasifikasi dan identifikasi data yaitu menuliskan kumpulan data yang terorganisasi dan terkategori. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah menarik simpulan dari data tersebut.

3. Penarikan Simpulan

Berdasarkan penyajian tersebut, selanjutnya dilakukan penarikan simpulan dari data yang telah dikumpulkan yang bertujuan untuk merumuskan profilantisipasi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah integral.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek pada penelitian ini merupakan mahasiswa calon guru jurusan pendidikan matematika yang memiliki gaya *field independent*. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini yaitu ingin mengetahui profilantisipasi subjek dalam menyelesaikan masalah integral melalui interpretasi, prediksi hasil dan ramalan. Masalah yang diberikan kepada mahasiswa yaitu

Menurut pendapat Anda apakah bentuk, untuk setiap $a, b \in \mathbf{R}$ selalu bernilai benar, tidak selalu benar atau $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b g(x)dx$ selalu tidak benar? Jelaskan!

Setelah membaca soal dengan bergumam selama 12 detik, subjek menjelaskan maksud dari soal adalah membandingkan ruas kiri dan ruas kanan. Kemudian subjek melanjutkan dengan menjelaskan jika kondisi di atas (soal) apakah selalu bernilai benar, tidak selalu benar, atau selalu tidak benar. Subjek dengan tepat menjelaskan maksud dari soal yang diberikan. Harapannya subjek menganalisis dan mengerjakan soal yang diberikan kemudian memilih salah satu dari tiga pilihan tersebut. Hal ini terlihat dari kutipan wawancara berikut.

- P : Baiklah ... silahkan dibuka soalnya mas! Kemudian dibaca. Nanti jika sudah selesai beri tahu ya
 F : Baik bapak..... (setelah 12 detik) ... sudah pak.
 P : Ok mas ... Maksud dari soal itu apa mas?
 F : Hemmm dari kesamaan itu ya pak ... e e e kesamaan dua fungsi ini dan ini (menunjuk kedua fungsi) $f(x)$ dan $g(x)$ batasnya sama ... lalu yang ditanyakan kesamaan itu sama atau tidak?
 P : Oh ... Terus?
 F : Hemm (bepikir 2 detik) terus terus e e e setelah dibandingkan, saya diminta untuk memilih salah satu diantara tiga pilihan yaitu selalu bernilai benar, tidak selalu benar, atau selalu tidak benar pak.
 P : Hemmm ...
 F : (senyum)

Soal yang diberikan kepada subjek sudah dapat dipahami subjek sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Subjek mampu mengidentifikasi maksud dari soal. Selanjutnya, subjek diminta untuk menemukan simbol-simbol yang ada pada soal kemudian subjek diminta untuk mengartikan apa maksud dari simbol-simbol tersebut. Subjek menyebutkan simbol-simbol pada soal ini dengan menunjuk simbol yang dimaksud (tidak menyebutkannya). Yang merupakan simbol menurut subjek adalah simbol

$\int_a^b f(x)dx = \int_a^b g(x)dx$, kesamaan, dan simbol $a, b \in \mathbf{R}$. Hal ini terlihat pada kutipan wawancara berikut.

P : mana yang merupakan simbol?

F : Ya integral ini pak (menunjuk $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b g(x)dx$), kesamaan (menunjuk "=") dan ini (menunjuk $a, b \in \mathbf{R}$)

P : Ooo.... Apa arti dari simbol-simbol yang mas sebutkan itu?

F : Kalau yang ini (menunjuk $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b g(x)dx$) merupakan integral pak

Setelah subjek menyebutkan semua simbol, kemudian peneliti menanyakan maksud dari simbol-simbol itu. Subjek menjelaskan bahwa simbol $\int_a^b f(x)dx$ merupakan integral tentu kemudian subjek mulai menjelaskan secara prosedural bahwa setelah diintegrasikan maka batas-batasnya disubstitusikan sehingga menghasilkan nilai tertentu. Untuk simbol $\int_a^b f(x)dx$ cara pengerjaannya dijelaskan seperti cara di atas. Setelah hasil pengintegralan $\int_a^b g(x)dx$ dan $\int_a^b f(x)dx$ diperoleh maka subjek menjelaskan bahwa tinggal membandingkan dari hasil keduanya. Saat peneliti menanyakan maksud dari simbol terakhir yang disebutkan oleh subjek yaitu $a, b \in \mathbf{R}$, subjek menjelaskan kalau bahwa a dan b merupakan syarat tertentu. Maksud dari syarat tertentu di sini adalah syarat batas-batasnya dimana a dan b merupakan anggota bilangan real. Hal ini terlihat dari kutipan wawancara berikut.

F : Untuk integral ini (menunjuk $\int_a^b f(x)dx$) fungsinya $f(x)$ diintegrasikan terhadap dx karena ada batasnya maka disebut integral tentu ... lah nanti ... e e hasil integralnya ... o... maksudnya gini ... batas-batasnya dimasukkan ke hasilnya batasnya kan a sampai b jadi tinggal cek gambarnya nanti. Untuk yang ini (menunjuk $\int_a^b g(x)dx$) sama cara mengerjakannya seperti yang ini (menunjuk $\int_a^b f(x)dx$) kemudian tanda samadengan sebagai pembanding apakah sama atau tidak

P : O... terus yang ini? (menunjuk $a, b \in \mathbf{R}$)

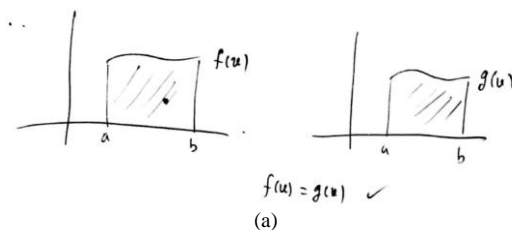
F : Itu syarat untuk nilai a dan b dimana a dan b adalah bilangan real.

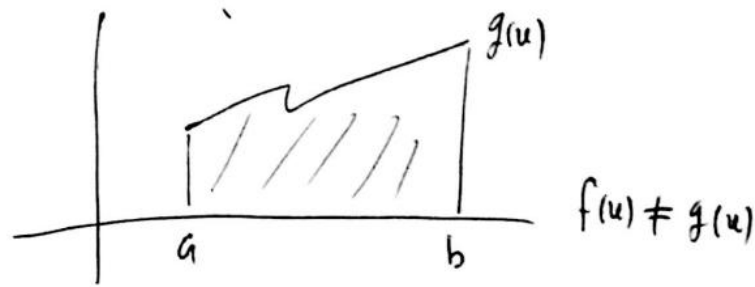
Pada saat **prediksi**, subjek menjawab bahwa jawaban dari soal nomor empat itu adalah **tidakselalu benar**. Sepuluhdetik dibutuhkan subjek untuk menjawab pertanyaan ini. Perhatikankutipan transkrip wawancara berikut.

P : Menurut pendapat mas F (menyebut nama) kira-kira hasilnya apa mas? **PREDIKSI**

F : (memainkan tangannya terlihat membuat grafik dan terdiam 10 detik) **tidak selalu benar** pak

Pada saat **ramalan**, subjek mengerjakan soal dengan mensketsa grafik fungsi $f(x)$ dan fungsi $g(x)$. Perhatikan gambar berikut.





(b)

GAMBAR 2. RAMALAN SUBJEK (SECARA GEOMETRI)

Subjek membuat sketsa grafik berdasarkan soal yang diberikan kemudian subjek menjelaskan maksud dari sketsa tersebut. Pada gambar 2.a subjek mensketsa grafik dari $\int_a^b f(x) dx$ dan $\int_a^b g(x) dx$ dimana antara gambar yang kiri dan kanan dibuat sama (identik). Subjek beranggapan bahwa fungsi $f(x) = g(x)$ sehingga hasil yang diperoleh dalam kasus (a) adalah **selalu bernilai benar**. Sedangkan pada gambar 2.b. subjek mulai membandingkan sketsa $\int_a^b f(x) dx$ dengan $\int_a^b g(x) dx$ tetapi $f(x) \neq g(x)$ sehingga hasilnya **selalu tidak benar**. Berdasarkan dua kasus di atas subjek menyimpulkan bahwa hasil yang didapatkan dari soal nomor 4 ini adalah **tidak selalu benar**. Hal ini dapat dilihat dari kutipan wawancara berikut.

P : Coba tunjukkan mz! **RAMALAN**

F : Baik pak (subjek mulai mensketsa grafik $\int_a^b f(x) dx$ dan $\int_a^b g(x) dx$) nah ini pak ... jika saya gambar yang ini (menunjuk hasil sketsa bagian kiri untuk $\int_a^b f(x) dx$) seperti ini lalu yang satunya

(menunjuk hasil sketsa bagian kiri untuk $\int_a^b g(x) dx$) seperti ini ...

P : Terus

F : Ini sama kan pak ...

P : Ya terus

F : Ini akan sama jika $f(x) = g(x)$ dan jika seperti ini ... e e e ini selalu benar pak.

P : o... terus

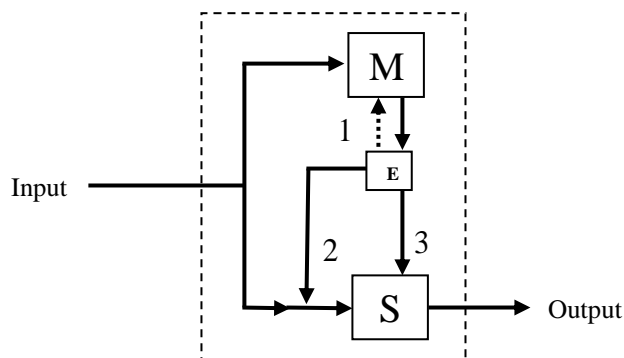
F : Jika tidak sama fungsinya misal seperti ini (menunjukkan sketsa yang bawah) maka hasilnya tidak akan sama oleh karena itu saya jawab **tidak selalu benar**.

Pada saat triangulasi (waktu) subjek diberikan masalah sebagai berikut.

Menurut pendapat Anda apakah bentuk $\int_a^b h(t) dt = \int_a^b g(t) dt$, untuk setiap $a, b \in \mathbf{R}$ selalu bernilai benar, tidak selalu benar atau selalu tidak benar? Jelaskan!

Subjek memahami dan mengerjakan soal kedua ini mirip dengan cara memahami dan mengerjakan soal pertama. Jarak pengambilan data dilakukan selama 7 hari dari soal pertama. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kekonsistenan jawaban siswa dalam mengerjakan dan menjawab pertanyaan yang diberikan.

Lebih lanjut untuk masalah antisipasi, [10] membuat suatu sistem terkait dengan sistem antisipasi seperti gambar 3 berikut.



GAMBAR 3. SISTEM ANTISIPASI DARI ROSEN'S

Input (merupakan soal) yang diberikan kepada mahasiswa, kemudian mahasiswa akan mengantisipasi apa yang akan terjadi. M merupakan model ramalan/prediksi dimana subjek akan mendapatkan informasi tentang keadaan atau informasi di masa depan. Dengan kata lain model M yang dilakukan/dimiliki dimasa sekarang dapat dilakukan untuk meramalkan/memprediksi model S seperti apa. S merupakan sistem antisipasi secara keseluruhan. Sedangkan E (*error*) merupakan kesalahan yang terkait dengan model M. Hubungan antara sistem antisipasi menurut [10] dan klasifikasi antisipasi menurut [11] yaitu antisipasi impulsif, antisipasi kaku, dan antisipasi terinternalisasi dapat langsung menuju S (antisipasi yang akan digunakan) tanpa melalui M karena bersifat spontan dalam kegiatan antisipasinya sedangkan antisipasi analitik dan antisipasi eksploratif masih harus melalui M karena dimungkinkan mahasiswa menambah hal-hal tertentu untuk membantu dalam mengantisipasi. Jika yang dihasilkan M memiliki kesalahan (E) sedikit maka dapat langsung menuju S (3) tetapi jika hasil evaluasi dirasa gagal maka akan kembali lagi ke M (1) sedangkan jika mahasiswa mengevaluasi dan merasa cocok/tepat maka langsung menuju ke S (2).

Berdasarkan hasil analisis jawaban subjek pada soal ini, subjek dapat dikategorikan pada **antisipasi analitik**, dimana subjek memahami masalah dengan cara mengidentifikasi masalah kemudian membandingkan antar ruas kiri dan ruas kanan. Sedangkan berdasarkan sistem [10] subjek berusaha memahami soal kemudian menganalisis dan membandingkan antara ruas kiri dan ruas kanan pada akhirnya menyimpulkan (**langsung menuju model S langkah 2**). Pada saat **prediksi hasil**, antisipasi yang digunakan subjek adalah **antisipasi analitik** [11] dimana subjek terlihat berpikir dan memahami soal selama 10 detik sambil memainkan tangannya (berusaha menjelaskan). Menurut sistem [10] subjek menjelaskan masalah yang diberikan kemudian langsung menyimpulkan (langsung menuju model S, langkah 2). **Pada saat ramalan** subjek menggunakan **antisipasi eksploratif** [11], dimana subjek mencoba-coba (*trial and error*) yaitu dengan memisalkan bahwa $f(x) = g(x)$ (**selalu bernilai benar**) dengan $f(x) \neq g(x)$ (**selalu tidak benar**) dan pada akhirnya subjek menyimpulkan bahwa hasil dari soal nomor 4 yaitu **tidak selalu benar**. Sedangkan menurut sistem [10] subjek mengeksplor semua kemungkinan yang mungkin terjadi, sehingga subjek langsung menyimpulkannya. (langsung menuju model S langkah 2). Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian [4] dan [12] yang mengatakan bahwa seseorang yang menggunakan antisipasi secara analitik atau eksploratif maka orang tersebut akan mendapatkan pemikiran yang cangguh tetapi hal ini dapat juga terjadi pada seseorang yang memiliki kemampuan matematika tinggi tetapi mengantisipasi secara terinternalisasi seperti disampaikan oleh [13] dalam laporan hasil penelitiannya. Perbandingan hasil analisis data berdasarkan Lim dan Rosen, disajikan pada tabel 2 berikut.

TABEL 2. PERBANDINGAN HASIL ANALISIS DATA BERDASARKAN LIM (2006) DAN ROSEN (2010)

Lim (2006)	Sistem Rosen (2010)
Interpretasi	
Antisipasi analitik	Langsung Menuju Model S (2)
subjek memahami masalah dengan cara mengidentifikasi dan membandingkan ruas kiri dan ruas kanan	Subjek memahami dan menganalisa soal kemudian membandingkan dan menyimpulkan (langsung ke model S langkah 2)
Prediksi	
Antisipasi Analitik	Langsung menuju Model S (2)
Subjek memahami soal dan menjelaskan maksud soal dengan "memainkan tangan".	Subjek tanpa kendala memahami soal yang diberikan. Secara cepat subjek menyimpulkan soal nomor 4 ini
Ramalan	
Antisipasi Eksploratif	Langsung Menuju S (2)
Subjek mengerjakan soal dengan cara coba-coba yaitu dengan	Subjek mengeksplor semua kemungkinan yang mungkin

Lim (2006)	Sistem Rosen (2010)
memisalkan $f(x) = g(x)$ yang disimpulkan selalu bernilai benar sedangkan $f(x) \neq g(x)$ yang disimpulkan selalu tidak benar . Pada akhirnya subjek menyimpulkan bahwa soal nomor 5 ini tidak selalu benar	terjadi. Sehingga subjek dapat langsung menyimpulkannya (langsung menuju model S langkah 2)

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pemaparan di atas, masalah profil antisipasi mahasiswa calon guru berdasarkan interpretasi, prediksi, dan ramalan diperoleh bahwa profil antisipasi mahasiswa calon guru yang bergaya kognitif *field independent* yaitu termasuk pada antisipasi analitik dan eksploratif. Jika seseorang (mahasiswa) cenderung memiliki antisipasi analitik dan antisipasi eksploratif, maka orang tersebut akan mendapatkan pengetahuan yang canggih. Pengetahuan yang dimaksud dalam hal ini yaitu pengetahuan dalam memecahkan masalah matematika.

B. Saran

Untuk menumbuhkan kebiasaan (siswa atau mahasiswa) dalam mengantisipasi diharapkan guru atau dosen mampu mengajarkan bagaimana cara mengantisipasi. Meskipun antisipasi yang disampaikan oleh [11] terdapat lima jenis, tetapi tidak menutup kemungkinan ada antisipasi yang mungkin paling efektif yang digunakan oleh siswa atau mahasiswa dalam menyelesaikan suatu masalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih, penulis berikan kepada kedua orang tua saya Bapak Syafi'i, S.Pdi, dan Ibu Masrikah yang telah membimbing penulis sampai pada jenjang pendidikan formal yang paling tinggi yaitu doktor (proses disertasi) serta istriku tercinta Aima Ayuningtyas, SP yang selalu menemani disaat susah dan senang. Begitu juga saya ucapkan terima kasih kepada lembaga saya Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Usman, "Model PBI untuk Mengembangkan Pemahaman Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah tentang Integral Tentu," *J. Peluang*, vol. 1, no. 2, pp. 1–11, 2013.
- [2] P. Cobb, "Two children's anticipations, beliefs, and motivations," *Educ. Stud. Math.*, vol. 16, pp. 111–126, 1985.
- [3] V. V. Cifarelli, "The development of mental representations as a problem solving activity," *J. Math. Behav.*, vol. 17, no. 2, pp. 239–264, Jan. 1998.
- [4] K. H. Lim, "Students' mental acts of anticipating in solving problems involving algebraic inequalities and equations.," *Diss. Abstr. Int. Sect. A Humanit. Soc. Sci.*, vol. 67, no. 7–A, p. 2501, 2007.
- [5] H. Hudoyo, *Psikologi Kognitif Untuk Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran matematika*. Malang: PPs IKIP Malang, 2002.
- [6] C. Witkin, H., & Moore, "Cognitive style and the teaching-learning process," in *Paper Presented at the annual meeting the American Education Research Association*, 1974.
- [7] Ardana, "Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berwawasan Konstruktivis Yang Berorientasi Pada Gaya Kognitif Dan Budaya Siswa," Universitas Negeri Surabaya, 2007.
- [8] Winkel, *Pengajaran Psikologi*. Jakarta: Gramedia, 1996.
- [9] B. M. Milles and A. M. Huberman, *Qualitative Data Analysis*. housand Oaks London New delhi: Sage Publications International Educational and Professional Publisher, 1992.
- [10] A. H. Louie, "Robert Rosen's anticipatory systems," *Foresight*, vol. 12, no. 3, pp. 18–29, 2010.
- [11] K. H. Lim, "Characterizing students' thinking: Algebraic, inequalities and equations," *Proc. 28th Annu. Meet. North Am. Chapter Int. Gr. Psychol. Math. Educ.*, vol. 2, no. c, pp. 102–109, 2006.
- [12] E. Yudianto, "Karakteristik antisipasi analitik siswa sma dalam memecahkan soal integral," *Saintifika*, vol. 17, no. 2, pp. 34–39, 2015.
- [13] E. Yudianto, "Profil Antisipasi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Integral," *Kreano*, vol. 6, no. 1, pp. 21–25, 2015.