

PROSES BERPIKIR MATEMATIS MAHASISWA PADA PEMECAHAN MASALAH ANALISIS KOMPLEKS DITINJAU DARI AKTIVITAS METAKOGNITIF

Rahmi Yuliana M.¹, Hartini²

^{1,2}STKIP Paris Barantai Kotabaru, Kotabaru, Indonesia

*Penulis Korespondensi (rahmiyulianam@stkip-pb.ac.id)

DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v12i2.20165>

Received : 2 Agustus 2024 Accepted : 28 Oktober 2024 Published : 31 Oktober 2024

Abstrak: Pada pemecahan masalah, mahasiswa melakukan proses berpikir sehingga mahasiswa bisa menemukan jawaban. Proses berpikir matematis dalam belajar matematika sangat penting. Salah satu yang mempengaruhi proses berpikir mahasiswa adalah gaya kognitif. Kemampuan untuk berpikir terkait erat dengan cara seseorang memproses dan mengatur informasi dalam aktivitas kognitifnya. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir matematis mahasiswa dengan aktivitas metakognitif pada pemecahan masalah analisis kompleks. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, triangulasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan proses berpikir matematis mahasiswa dalam pemecahan masalah. Mahasiswa yang memiliki tingkat kemampuan kognitif dan aktivitas metakognitif yang sama memiliki proses berpikir matematis yang berbeda yang berbeda.

Kata kunci: Proses Berpikir Matematis, Aktivitas Metakognitif, Pemecahan Masalah, Analisis Kompleks

Abstract: When solving problem, students carry out a thinking process so that students can find answers. The mathematical thinking process in learning mathematics is very important. One thing that influences students' thinking processes is cognitive style. The ability to think is closely related to the way a person processes and organizes information in his cognitive activities. This research is descriptive research which aimed to describe students' mathematical thinking processes with metacognitive activities in solving complex analysis problems. This study used descriptive qualitative method. The data analysis techniques used are data reduction, data triangulation, data presentation and drawing conclusions. From the results of this research, it can be concluded that there are differences in students' thinking processes in solving problems. Students who have the same level of cognitive ability and metacognitive activity have different thinking processes.

Keywords: Mathematical Thinking Process, Metacognitive Activity, Problem Solving, complex analysis

PENDAHULUAN

Abad ke-21 ditandai dengan globalisasi dan modernisasi, dimana manusia menjalani

kehidupan yang semakin kompleks, saling terhubung dan berubah dengan cepat. Bagi kita yang hidup dalam lingkup sosio-ekonomi

global, pengetahuan dan keterampilan yang disebut dengan kompetensi, merupakan elemen yang sangat penting agar dapat diandalkan dalam menghadapi situasi dan perubahan yang tidak diketahui. Pendidikan tinggi mengalami perubahan paradigma dengan adanya perubahan zaman, kemajuan teknologi dan perubahan kebutuhan akan kualitas sumber daya manusia/ tuntutan di dunia kerja nyata, dunia kini telah menghadapi era revolusi industri 4.0 dan 5.0 yang menuntut semua untuk senantiasa mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan kemampuan berpikir matematis, menjadi kompetensi esensial dalam konteks pembelajaran yang bermakna saat ini. Pembelajaran abad 21 menggeser paradigma yang secara umum memberikan ruang gerak lebih luas pada aspek perkembangan dan tugas belajar mahasiswa sebagai subjek pembelajaran.

Berpikir merupakan proses dinamis, dimana individu bertindak aktif dalam menghadapi hal-hal yang bersifat abstrak. Berpikir terjadi dalam setiap aktivitas mental seseorang yang berfungsi untuk memformulasikan atau memecahkan masalah, membuat keputusan, serta mencari pemahaman terhadap sesuatu. Menurut Solso (dalam Huda et al., 2022) berpikir adalah sebuah proses representasi mental baru dibentuk melalui transformasi informasi dengan interaksi yang kompleks atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, logika, imajinasi dan pemecahan masalah.

Selain itu berpikir juga diartikan sebagai pengembangan ide dan konsep dalam diri seseorang yang disebabkan oleh proses membangun hubungan antara bagian bagian informasi yang disimpan dalam diri seseorang. Proses dimana sebuah objek ditangkap oleh indra seseorang, kemudian masuk ke otak untuk diproses (dengan konsep/ide) yang diterjemahkan melalui

bahasa yang disebut representasi. Tiga jenis representasi yang dikemukakan Bruner (dalam Yuliana M. & Hartini, 2022) yaitu: (1) Representasi aktif adalah representasi sensorik motorik yang dibentuk oleh tindakan atau gerakan; (2) representasi ikonik berhubungan dengan gambar atau persepsi, yang merupakan tahap pembelajaran di mana pengetahuan diwakili dalam bentuk citra visual, diagram, atau gambar yang menggambarkan aktivitas kongkret atau kongkret yang terkandung dalam tahap aktif; (3) representasi simbolik berhubungan dengan bahasa matematika dan simbol.

Bruner juga menyatakan bahwa representasi berperan dalam proses pemecahan masalah matematika. Johnson & Rising (1972) (dalam Fatmahayati, 2019) menyatakan bahwa pemecahan masalah matematika merupakan proses mental yang kompleks yang memerlukan visualisasi, imajinasi, manipulasi, analisis, abstraksi, dan penyesuaian ide. Untuk melakukan hal tersebut siswa perlu mengelola pemikiran dengan baik, dengan memanfaatkan pengetahuan yang sudah dimiliki, mengontrol dan merefleksikan proses dan hasil pemikirannya sendiri, apa yang dipikirkannya yang dapat membantu dalam menyelesaikan masalah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Gernant & Freiberg (1995) (dalam Sari, 2021) bahwa memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah akan membantu mereka menjadi sadar akan proses berpikir mereka dalam memecahkan masalah.

Proses berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang disadari dan diarahkan untuk maksud tertentu. Maksud yang mungkin dicapai dari berpikir selain untuk membangun dan memperoleh pengetahuan, dan juga untuk mengambil keputusan, membuat perencanaan, memecahkan masalah, serta untuk menilai tindakan, Liputo

dalam (Hakim et al., 2022). Dalam proses berpikir, termuat juga kegiatan meragukan dan memastikan, merancang, menghitung, mengukur, mengevaluasi, membandingkan, menggolongkan, memilah-milah atau membedakan, menghubungkan, menafsirkan, melihat kemungkinan-kemungkinan, sintesis, menalar, atau menarik kesimpulan dari premis yang ada, menimbang dan memutuskan, Sobu (dalam Hakim et al., 2022)

Ketidakterampilan dalam berpikir berhubungan dengan proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah, Proses berpikir akan terjadi apabila seorang individu berhadapan dengan suatu masalah yang mendesak dan menantang serta dapat memicunya untuk berpikir agar diperoleh jawaban dan solusi terhadap masalah yang dimunculkan dalam kondisi yang dihadapinya (Shodikin et al., 2019).

Dalam memecahkan masalah, siswa melakukan proses berpikir sehingga siswa bisa menemukan jawaban. Proses berpikir matematika dalam belajar matematika sangat penting. Salah satu yang mempengaruhi proses berpikir siswa adalah gaya kognitif. Kemampuan untuk berpikir terkait erat dengan cara seseorang memproses dan mengatur informasi dalam aktivitas kognitifnya. Menurut Mennum & Hart (dalam Yuliana M. & Hartini, 2022) ketika individu menyadari tentang pengetahuannya dan memiliki kemampuan untuk mengendalikan kemampuan tersebut dalam proses pemecahan masalah serta mampu mengatur pikirannya dalam pengambilan keputusan dikenal sebagai aktivitas metakognitif.

Metakognitif adalah suatu istilah yang berwujud kata sifat metakognisi. Beberapa istilah yang merujuk pada metakognisi adalah *metamemory* dan *metacomponential skill and processes* (Stermberg & French dalam (Desiani et al., 2019)). Istilah metakognisi memiliki akar kata “meta” dan “kognisi”. Meta

berarti “setelah” atau “melebihi”, dan kognisi mencakup keterampilan yang berhubungan dengan proses berpikir (Costa, 1985).

Adapun aspek aktivitas metakognitif yang dikemukakan oleh Flavell (dalam (Yuliana M., 2022) adalah: (1) kesadaran mengenal informasi, (2) memonitor apa yang mereka ketahui dan bagaimana mengerjakannya dengan mempertanyakan diri sendiri dan menguraikan dengan kata-kata sendiri untuk simulasi mengerti, (3) regulasi, membandingkan dan membedakan solusi yang lebih memungkinkan.

Magira Zawojewski (dalam Pramono, (2017)) mengemukakan tiga aktivitas metakognitif yaitu; (1) *metacognitive awareness* melibatkan pemahaman seseorang tentang langkah-langkah yang perlu diambil, tindakan yang telah dilakukan, dan kemungkinan tindakan yang dapat dilakukan dalam proses pemecahan masalah; (2) *metacognitive evaluation* mengacu pada penilaian yang dilakukan terkait proses berpikir seseorang, dimana seseorang dapat mengevaluasi efektivitas pemikiran mereka atau strategi yang mereka pilih; (3) *metacognitive regulation* merujuk pada pemahaman seseorang mengenai strategi yang digunakan termasuk bagaimana dan mengapa mereka memilih untuk menggunakan strategi tersebut.

Hastuti (dalam Yuliana M., 2022) memaparkan aktivitas metakognitif dan metakognisi merupakan dua hal yang mempunyai arti dan makna yang sama, yaitu memikirkan apa yang sudah dipikirkan. Tetapi aktivitas metakognitif mempunyai arti yang lebih luas meliputi *awareness metacognitive* (kesadaran metakognitif), *evaluation metacognitive* (evaluasi metakognitif), dan *regulation metacognitive* (regulasi metakognitif). Dalam penelitian ini menggunakan istilah aktivitas metakognitif karena mempunyai makna yang lebih luas

tetapi dalam merujuk tetap menggunakan istilah metakognisi dan aktivitas metakognitif yang digunakan oleh para ahli sebelumnya.

Penjabaran tipe-tipe aktivitas metakognitif menurut Magiera & Zawojewski (dalam Pramono, 2017) dijabarkan pada tabel 1.

Tabel 1 Penjabaran Aktivitas Metakognitif

Aktivitas Metakognitif	Penjabaran
<i>Awereness</i>	Pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematika seseorang atau orang lain, mengindikasikan pemikiran tentang 1. Apa yang diketahui seseorang 2. Posisi dimana seseorang sedang menyelesaikan masalah 3. Apa yang dibutuhkan untuk melakukan 4. Apa yang telah dilakukan 5. Apa yang pasti dapat dilakukan
<i>Regulation</i>	Pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematika seseorang atau orang lain, mengindikasi tentang: 1. Merencanakan strategi 2. Menyusun tujuan 3. Memelihara strategi dalam pemecahan masalah
<i>Evaluation</i>	Keputusan yang dibuat tentang pemikiran matematika seseorang atau orang lain, mengindikasikan tentang: 1. Efektivitas dan pembatas pikiran 2. Efektivitas strategi terpilih 3. Penilaian hasil 4. Penilaian kemajuan, kemampuan atau pemahaman

Tabel 2 Indikator Proses Berpikir pada Aktifitas Metakognitis Siswa

Aktivitas Metakognitif	Proses Berpikir	Indikator
<i>Awareness</i>	Menerima informasi	Membaca informasi yang ada pada soal
	Mengolah informasi	Menentukan informasi yang penting (hipotesis dan konklusi)
	Menyimpan informasi	Menyebutkan yang mana hipotesis (yang diketahui) dan yang mana konklusi (yang ditanya) pada soal
	Memanggil kembali	Menyebutkan jenis bukti yang akan digunakan untuk membuktikan hipotesis
<i>Regulation</i>	Mengolah informasi	Menentukan langkah operasi matematika
	Menyimpan informasi	Menggunakan hasil dari setiap langkah sebelumnya untuk menentukan hasil akhir
	Memanggil kembali	Melaksanakan langkah operasi matematika serta menyatakan alasan pada setiap langkahnya
<i>Evaluation</i>	Mengolah informasi	Mengaitkan inti permasalahan di soal dengan penyelesaian yang dilakukan
	Menyimpan informasi	Memeriksa kembali langkah-langkah yang telah dilakukan
	Memanggil kembali	Menyatakan alasan apabila terdapat perbedaan antara hasil sebelum dan setelah pengecekan

Berdasarkan pengalaman peneliti dalam mengajar, masalah yang dihadapi mahasiswa dalam pemecahan masalah itu berbeda-beda. Ada mahasiswa yang menunjukkan kemampuan yang sangat baik, ada mahasiswa yang menunjukkan kemampuan yang biasa saja, dan ada mahasiswa yang mengalami kesulitan. Berdasarkan masalah yang dihadapi mahasiswa tersebut maka perlu di deskripsikan proses berpikir matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah berdasarkan kemampuan metakognitifnya. Penelitian proses berpikir dalam pemecahan masalah telah banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Pramono, 2017) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah yang dapat merangsang proses berpikir siswa melibatkan aktivitas metakognitif. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Nuryanti, 2022) menunjukkan bahwa kemampuan matematika dapat mempengaruhi proses berpikir siswa. Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan menyelesaikan soal dengan baik dan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah memiliki kemampuan menyelesaikan soal kurang baik. Penelitian yang dilakukan oleh (Hawai & Kurniasari, 2021) juga menyatakan bahwa subjek yang memiliki kemampuan kognitif tinggi juga melakukan proses berpikir dengan baik dalam menyelesaikan soal *HOTS*, begitupun dengan subjek yang memiliki kemampuan kognitif rendah tidak melakukan proses berpikir dengan baik dalam menyelesaikan soal *HOTS*. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini peneliti akan mendeskripsikan proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari aktivitas metakognitifnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya terkait

pemecahan masalah ditemukan bahwa dalam memecahkan masalah, hampir sebagian besar mahasiswa menuliskan langkah-langkah sistematis, yaitu diawali dengan menuliskan yang diketahui, ditanyakan dan selanjutnya menyelesaikan masalah. Meskipun menunjukkan kesamaan dalam menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah yang sistematis, namun perbedaan terlihat dalam hal mengidentifikasi hal yang diketahui dan ditanyakan dari sebuah soal pemecahan masalah yang berimplikasi pada perbedaan dalam menyelesaikan masalah. Fakta ini menunjukkan adanya faktor-faktor kognitif yang berbeda diantara mahasiswa tersebut yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah. Dalam memecahkan masalah setiap orang memiliki proses berpikir yang berbeda-beda karena tidak semua orang memiliki kemampuan berpikir yang sama. Berdasarkan uraian diatas, tujuan penelitian ini ialah mendeskripsikan proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah analisis kompleks ditinjau dari aktivitas metakognitif.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan pendekatan deskripsi kualitatif, menurut (Arikunto 2016) penelitian deskriptif eksploratif merupakan penelitian yang berusaha menggali tentangsebab-sebab terjadinya sesuatu. hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa data tentang proses berpikir matematis mahasiswa yang merujuk pada hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas metakognitif dalam memecahkan masalah analisis kompleks. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun 2023/2024.

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa semester VIII Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Paris Barantai. Subjek penelitian ini dipilih

berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu; (1) mahasiswa yang menjadi subjek penelitian adalah mahasiswa yang telah memiliki pengalaman belajar yang cukup terkait matakuliah Analisis Kompleks; (2) subjek tidak dipilih secara acak, tetapi dipilih dengan mempertimbangkan kemampuan dalam berkomunikasi agar pengungkapan aktivitas metakognitif dapat berlangsung dengan baik.

Rancangan penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif, Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 teknik yaitu tes dan wawancara. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Tes Pemecahan Masalah Matematika (TPMM) dan instrumen wawancara. Proses pengumpulan data Tes Pemecahan Masalah Matematika (TPMM) difokuskan pada matakuliah analisis kompleks dengan pokok bahasan limit. Dalam penelitian ini, TPPM yang berjumlah 3 soal digunakan sebagai instrumen untuk mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah.

Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Reduksi data adalah kegiatan yang mengacu kepada proses menyeleksi, memfokuskan, mengabstraksikan dan mentransformasikan data mentah yang tertulis pada catatan lapangan. Apabila terdapat data yang tidak valid, maka data itu dikumpulkan tersendiri. Dan mungkin data digunakan sebagai verifikasi ataupun hasil-hasil samping lainnya. Validasi data sudah mulai dilakukan saat pengumpulan data berlangsung, yaitu dengan cara verifikasi. Pada penelitian ini verifikasi data yang digunakan adalah triangulasi metode. Triangulasi metode dilakukan dengan memeriksa data diri seorang subjek dengan metode yang berbeda, yaitu tes tertulis dan wawancara.

2. Pemaparan data yang meliputi pengklasifikasian dan identifikasi data, yaitu menuliskan kumpulan data terorganisir dan terkategori sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data tersebut.
3. Menarik kesimpulan penelitian dari data yang sudah dikumpulkan. Hasil analisis tes tertulis dan wawancara akan digunakan memperkuat informasi tentang deskripsi proses berpikir matematis pemecahan masalah siswa berdasarkan aktivitas metakognitif. Sehingga deskripsi proses berpikir matematis pada pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal Analisis Kompleks mahasiswa dari setiap aktivitas metakognitif dapat terdeskripsi dengan tepat. (Widodo, 2012) mengemukakan bahwa analisis data adalah merupakan upaya mencari dan menata secara sistematis hasil observasi, wawancara, dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan yang dapat berguna bagi orang lain. Untuk lebih jelasnya analisis data dapat dilihat pada gambar berikut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program studi pendidikan matematika STKIP Paris Barantai yang memprogram mata kuliah Analisis Kompleks sebanyak 39 Mahasiswa. Mata kuliah analisis kompleks ini diikuti oleh mahasiswa semester VIII. Jadi pengalaman mahasiswa dalam mengikuti matakuliah analisis kompleks semuanya sama.

Dari 39 mahasiswa yang mengambil mata kuliah ini dipilih 2 mahasiswa yang masing-masing memiliki kemampuan kognitif yang sama. Kedua subjek yang dipilih adalah mahasiswa yang memiliki kemampuan kognitif yang tinggi. Dari hasil pengisian Tes

Pemecahan Masalah Matematika (TPMM) diperoleh bahwa 8 mahasiswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi, 15 mahasiswa yang memiliki kemampuan kognitif sedang dan 16 mahasiswa yang memiliki kemampuan kognitif rendah. Setelah diperoleh data hasil penelitian TPMM, 2 mahasiswa yang terpilih sebagai subjek penelitian diwawancara untuk mengkonfirmasi aktivitas metakognitifnya, 2 subjek yang terpilih adalah subjek yang memiliki kategori tinggi. Dalam

penelitian ini peneliti memilih subjek yang memiliki kategori tinggi. Kedua subjek tersebut memiliki aktivitas metakognitif yang sama yang dapat dilihat dari hasil berikut.

Deskripsi Aktivitas Metakognitif

Aktivitas metakognitif subjek ES

Aktivitas yang dianalisis pada subjek ES dalam menyelesaikan TPMM tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 Aktivitas yang dianalisis pada subjek ES dalam menyelesaikan TPMM

Aktivitas Metakognitif	TPMM 1	TPMM 2	TPMM 3
<i>Awareness</i>	√	√	√
<i>Regulation</i>	√	√	√
<i>Evaluation</i>	√	√	√

Subjek ES melakukan aktivitas metakognitif pada pemecahan masalah yang dilakukan yang dimulai dengan *awereness*, yang ditandai dengan aktivitas yang dilakukan dan dikonfirmasi dengan wawancara, bahwa subjek tersebut memikirkan kembali informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah, yang dilakukan dengan menuliskan apa yang akan dilakukan dan apa yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap *regulation* juga terlaksana yang ditandai dengan subjek memikirkan kembali langkah-langkah dalam memecahkan masalah, dan subjek memikirkan kembali keefektifan cara yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Aktivitas tersebut juga terlihat dalam lembar jawaban subjek yang diselesaikan dengan benar. Kegiatan pada tahap *Evaluation* tidak

terlaksana dengan baik, aktivitas ini ditandai dengan hasil penyelesaian TPMM yang dilakukan subjek pada TPMM 2 dan TPMM 3, subjek tidak memikirkan kembali rencana untuk memecahkan masalah dan setelah selesai menjawab soal subjek ES tidak memeriksa kembali hasil jawaban yang diperoleh karena subjek ES sudah merasa bahwa jawaban yang dihasilkan sudah benar tanpa perlu di periksa kembali dengan alasan waktu yang diberikan juga tidak cukup untuk memeriksa kembali jawaban.

Aktivitas metakognitif subjek SR

Aktivitas yang dianalisis pada subjek SR dalam menyelesaikan TPMM tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Aktifitas Metakognitif subjek SR

Aktivitas Metakognitif	TPMM 1	TPMM 2	TPMM 3
<i>Awareness</i>	√	√	√
<i>Regulation</i>	√	√	√
<i>Evaluation</i>	√	—	—

Tidak berbeda dengan aktivitas yang dilakukan oleh subjek ES, subjek SR juga melakukan aktivitas metakognitif pada pemecahan masalah yang dilakukan yang dimulai dengan *awereness*, ditandai dengan aktivitas yang dilakukan dan dikonfirmasi dengan wawancara, bahwa subjek tersebut memikirkan kembali informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah, yang dilakukan dengan menuliskan apa yang akan dilakukan dan apa yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap *regulation* juga terlaksana yang ditandai dengan subjek memikirkan kembali langkah-langkah dalam memecahkan masalah, dan subjek memikirkan kembali keefektifan cara yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Aktivitas tersebut juga terlihat dalam lembar jawaban subjek yang diselesaikan dengan benar. Kegiatan pada tahap *Evaluation* tidak terlaksana dengan baik, aktivitas ini ditandai dengan subjek tidak efektif dalam menyelesaikan masalah yang diberikan pada TPMM 2.

Deskripsi Proses Berpikir Mahasiswa berdasarkan Aktivitas Metakognitif

Proses Berpikir Subjek ES

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap subjek ES pada tahap *awereness*, terlihat bahwa dalam proses berpikir subjek tersebut menerima informasi dengan benar yang dapat dilihat pada saat subjek membaca informasi yang ada pada soal, selanjutnya dalam mengolah informasi subjek tersebut melakukan dengan benar yang ditandai dengan subjek dapat menentukan dan memikirkan informasi terkait hipotesis dan konklusi dari soal tersebut, proses berpikir selanjutnya yang dilakukan oleh subjek yaitu menyimpan informasi dengan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Selanjutnya untuk proses

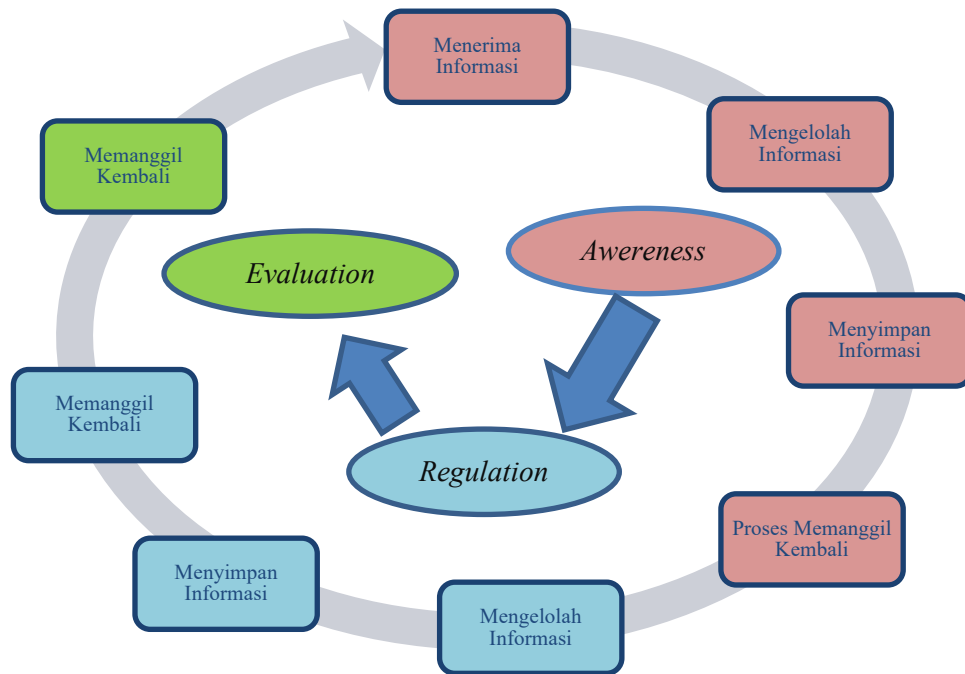
berpikir yang terakhir dari aktivitas *awereness* subjek ES juga melakukan proses memanggil kembali dengan menyebutkan dan menuliskan rumus yang dapat digunakan menyelesaikan soal tersebut. Setelah tahapan aktivitas *awereness*.

Selanjutnya proses berpikir yang dilakukan subjek ES pada tahapan *regulation* dimulai dari mengolah informasi dengan benar yang dapat dilihat dari cara subjek menentukan langkah-langkah operasi pada saat ES menyelesaikan masalah dengan langkah yang runtut dengan mengoperasikan setiap suku, pada tahapan proses berpikir menyimpan informasi subjek ES juga melakukan proses tersebut yang ditandai dengan ES menggunakan hasil dari operasi-operasi sebelumnya untuk menentukan hasil akhir dari permasalahan, dan terakhir pada tahap *regulation* yaitu proses berpikir memanggil kembali juga terjadi dengan baik, hal tersebut dapat dilihat dari pernyataan subjek dalam mengungkapkan alasannya pada setiap tahapan operasi yang dilakukan dalam pemecahan masalahnya.

Tahapan *evaluation* adalah aktivitas terakhir yang dilakukan mahasiswa pada aktivitas metakognitif, proses berpikir yang dilakukan subjek ES pada aktivitas ini yaitu dimulai dari mengolah informasi, pada tahapan ini subjek ES tidak mengaitkan kembali inti permasalahan pada saat penyelesaian TPMM 2 dan TPMM 3. Dalam menyimpan informasi subjek ES tidak melakukan proses berpikir dengan baik, berdasarkan hasil wawancara subjek ES sudah yakin dengan hasil yang diperoleh dari penyelesaian tersebut dan kurangnya waktu dalam menyelesaikan TPMM jadi ES tidak memeriksa kembali langkah langkah yang telah dilakukan. Pada tahapan *evaluation* ini proses berpikir selanjutnya yaitu memanggil kembali, dan pada tahapan ini subjek ES

dapat menyatakan alasan dikarenakan ES memeriksa kembali hasil yang diperoleh, dan

hasil dari penyelesaian yang diperoleh juga benar.



Gambar 1 Proses Berpikir Subjek ES

Proses Berpikir Subjek SR

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap subjek SR pada tahap *awareness* terlihat bahwa dalam proses berpikir subjek SR menerima informasi dengan benar yang dapat dilihat pada saat subjek membaca informasi yang ada pada TPMM, sebelum memulai mengerjakan TPMM subjek SR terlebih dahulu membaca TPMM yang diberikan agar bisa menemukan informasi yang ada pada TPMM tersebut, setelah menerima informasi dengan membaca TPMM subjek SR melakukan proses berpikir yaitu mengolah informasi dan menyimpan informasi, proses berpikir tersebut dapat dilihat dari subjek menentukan informasi penting yang ada pada TPMM dengan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, selanjutnya proses berpikir terakhir yang dilakukan subjek SR pada

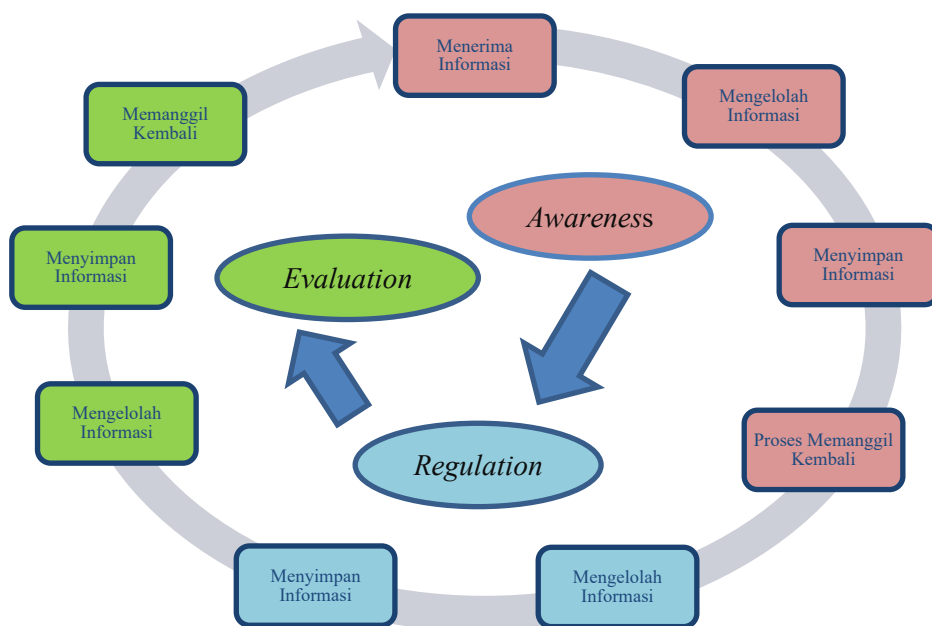
tahapan *awareness* yaitu memanggil kembali, hal tersebut juga terjadi dengan baik yang dapat dilihat dari bagaimana subjek SR dapat menyebutkan jenis bukti atau rumus yang akan digunakan untuk membuktikan atau menyelesaikan TPMM yang diberikan, akan tetapi dalam menyelesaikan TPMM 3 subjek SR agak kesulitan dalam menentukan hipotesis.

Aktivitas metakognitif berikutnya yaitu *regulation* pada tahapan aktivitas ini proses berpikir yang dilakukan subjek SR dimulai dari mengolah informasi, pada proses ini dapat dikatakan berjalan dengan baik yang ditandai dengan subjek SR dapat menentukan langkah operasi matematika yang akan digunakan dalam menyelesaikan TPMM 1, 2 dan 3. Selanjutnya pada tahapan menyimpan informasi pada penyelesaian TPMM 2 subjek tidak melakukan

penyelesaian tahap demi tahap, karena menurutnya itu mudah jadi ada beberapa tahap gak dituliskan tetapi dalam tahapan proses berpikir itu tetap terlaksana dengan baik. Sedangkan TPMM 1 dan 3 diselesaikan secara runtut. Pada tahapan *regulation* proses berpikir memanggil kembali terlaksana dengan baik dapat dilihat dari subjek SR dapat menyatakan setiap alasan pada tahapan yang TPMM yang telah diselesaikan.

Pada tahapan *Evaluation* subjek SR melakukan tiga tahapan proses berpikir yang dimulai dari subjek SR mengolah informasi yang ditandai dengan bagaimana SR memikirkan kembali cara yang digunakan dalam memecahkan masalah, dan kemudian

dilanjutkan dengan proses menyimpan informasi dimana subjek memeriksa kembali langkah-langkah yang telah dilakukan yang ditandai dengan subjek SR memikirkan kembali urutan langkah-langkah yang harus dilakukan, setelah itu dilanjutkan dengan proses berpikir memanggil kembali dimana subjek menyatakan alasan apabila terdapat perbedaan hasil sebelum dan setelah pengecekan, proses berpikir ini ditandai dengan subjek SR memikirkan kembali kegagalan yang dilakukan dengan menyatakan alasan penyebab kegagalannya, seperti yang terjadi pada tahapan penyelesaian TPMM 2 dan TPMM 3 dimana subjek SR menemukan kekeliruan dalam menarik kesimpulan.



Gambar 2 Proses Berpikir Subjek SR

Berdasarkan pembahasan tersebut bahwa proses berpikir untuk setiap tahapan aktivitas metakognitif itu berbeda-beda. Dari kedua subjek yang diteliti masing-masing melibatkan tiga aktivitas metakognitif dalam memecahkan masalah dimulai dari *awerenes*

metacognitive, *regulation metacognitive*, dan *evaluation metacognitive*. Dari ketiga tahapan aktivitas metakognitif ini masing-masing memiliki proses berpikir.

Pada tahap *evaluation metacognitive* ada empat proses berpikir yang terjadi

dimulai dari proses menerima informasi dimana hal ini ditandai dari bagaimana subjek membaca informasi dari soal, kemudian dilanjutkan dengan proses berpikir mengolah informasi yang ditandai dari bagaimana subjek menentukan informasi yang penting artinya subjek dapat menentukan hipotesis dari soal yang diberikan, kemudian dilanjutkan dengan proses berpikir menyimpan informasi dimana proses berpikir ini ditandai dengan bagaimana subjek menyebutkan hipotesis dan konklusi, yang pada jawaban subjek ditandai dengan subjek menulis apa yang diketahui, dan apa yang ditanyakan, dan bagaimana subjek menjelaskan penyelesaian apa yang akan dilakukan pada soal, yang kemudian dilanjutkan dengan proses berpikir memanggil kembali yang ditandai dengan bagaimana subjek menyebutkan rumus penyelesaian yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal.

Berbeda dengan tahapan *evaluation metacognitive*, pada tahapan *regulation metacognitive* ada tiga tahapan proses berpikir yang terjadi ada tiga proses yang dimulai dari tahapan mengolah informasi yang ditandai dengan bagaimana subjek menentukan langkah operasi penyelesaian masalah, kemudian dilanjutkan dengan menyimpan informasi yang ditandai dengan bagaimana subjek menyelesaikan tahapan demi tahapan dan saling mengaitkan hasilnya hingga memperoleh hasil akhir, dan yang ketiga yaitu proses berpikir memanggil kembali yang ditandai dengan bagaimana subjek melaksanakan langkah operasi atau menggunakan rumus yang telah dipilih dalam menyelesaikan soal dan mampu menyatakan alasan setiap langkah yang telah diselesaikan.

Selanjutnya aktivitas metakognitif yang terakhir adalah tahap *evaluation*, pada tahap *evaluation metacognitive* juga terdapat

tiga tahapan proses berpikir yang dimulai dari mengolah informasi yang pada tahapan proses berpikir ini yaitu bagaimana subjek dapat mengaitkan inti permasalahan di soal dengan penyelesaian yang dilakukan yang ditandai dengan mengaitkan dan memeriksa kembali cara yang digunakan dalam memecahkan masalah, selanjutnya dalam proses berpikir menyimpan informasi dimana pada proses ini subjek memeriksa kembali langkah-langkah yang telah dilakukan, yang ditandai dengan memikirkan tentang urutan langkah-langkah yang harus dilakukan. Dan kemudian dilanjutkan dengan proses berpikir memanggil kembali dimana pada proses ini subjek menyatakan alasan apabila terdapat perbedaan antara hasil sebelum dan setelah pengecekan yang pada proses ini ditandai dengan mencocokkan jawaban dan memikirkan kembali kegagalan yang dilakukan, kemudian menyatakan alasan terjadinya kegagalan tersebut.

Aktivitas metakognitif dan metakognisi dalam (Yuliana M., 2022) merupakan dua hal yang mempunyai arti dan makna yang sama, yaitu memikirkan apa yang sudah dipikirkan. Tetapi aktivitas metakognitif mempunyai arti yang lebih luas meliputi *awareness metacognitive* (kesadaran metakognitif), *evaluation metacognitive* (evaluasi metakognitif), dan *regulation metacognitive* (regulasi metakognitif). Aktivitas metakognitif dalam penelitian ini berhubungan proses berpikir siswa. Proses berpikir matematika dalam belajar matematika sangat penting. Salah satu yang mempengaruhi proses berpikir siswa adalah gaya kognitif. Kemampuan untuk berpikir terkait erat dengan cara seseorang memproses dan mengatur informasi dalam aktivitas kognitifnya. Menurut Mennum & Hart (Yuliana M. & Hartini, 2022) ketika individu menyadari tentang pengetahuannya dan memiliki kemampuan untuk mengendalikan

kemampuan tersebut dalam proses pemecahan masalah serta mampu mengatur pikirannya dalam pengambilan keputusan dikenal sebagai aktivitas metakognitif.

Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan subjek yang memiliki kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan menyelesaikan soal dengan baik. Subjek yang menyelesaikan soal dengan baik subjek yang dalam penyelesaiannya melibatkan aktivitas metakognitif. Dari aktivitas metakognitif yang dilakukan oleh subjek maka dapat dilihat bahwa proses berpikir matematis subjek tersebut sangat baik, yang artinya aktivitas metakognitif dapat mempengaruhi proses berpikir matematis. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pramono, 2017) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah yang dapat merangsang proses berpikir siswa melibatkan aktivitas metakognitif, (Nuryanti, 2022) yang dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa kemampuan matematika dapat mempengaruhi proses berpikir siswa. Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan menyelesaikan soal dengan baik dan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah memiliki kemampuan menyelesaikan soal kurang baik. Dalam penelitian (Hawai & Kurniasari, 2021) juga menyatakan bahwa subjek yang memiliki kemampuan kognitif tinggi juga melakukan proses berpikir dengan baik dalam menyelesaikan soal *HOTS*, begitupun dengan subjek yang memiliki kemampuan kognitif rendah tidak melakukan proses berpikir dengan baik dalam menyelesaikan soal *HOTS*.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai proses berpikir mahasiswa pada pemecahan masalah analisis kompleks

ditinjau dari aktivitas metakognitif, dapat diperoleh kesimpulan bahwa kedua subjek tersebut masing masing melibatkan aktivitas metakognitif dalam memecahkan masalah. Pada tahap *awareness* kedua subjek melakukan empat tahapan proses berpikir yaitu dimulai dari menerima informasi, mengelolah informasi, menyimpan informasi dan memanggil kembali. Kemudian dilanjutkan pada tahap *regulation* kedua subjek melakukan aktivitas yang sama dengan proses berpikir yang berbeda. Pada tahap *regulation* ini ada tiga proses berpikir yang terjadi yaitu mengelolah informasi, menyimpan informasi dan memanggil kembali. Sedangkan kedua subjek tersebut ada yang tidak melakukan tahapan memanggil kembali. Selanjutnya pada *evaluation* kedua subjek melakukan aktivitas yang sama tetapi melakukan proses berpikir yang berbeda. Pada tahapan *evaluation* ini terdapat tiga proses berpikir yang terjadi yaitu mengelolah informasi, menyimpan informasi, dan memanggil kembali. dan kedua subjek tersebut ada yang tidak melakukan proses memanggil kembali pada saat penyelesaian TPMM yang diberikan. Saran yang perlu dipertimbangkan diantaranya adalah bagi peneliti lainnya yang ingin melakukan penelitian serupa dengan penelitian ini atau yang ingin melanjutkan penelitian ini, maka pemberian tes pemecahan masalah harus dilakukan sampai subjek jenuh.

DAFTAR RUJUKAN

Alkhoiri, M.H., Zuhri, M.S., & Muhtarom. (2022). Proses Berpikir Kreatif Matematis dalam Menyelesaikan Pokok Bahasan SPLDV pada Peserta Didik SMA Kelas X Berdasarkan Perbedaan Jenis Kelamin. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 150–155.

- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Astriyani, A. (2019). Analisis Proses Berpikir Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Aplikasi Turunan. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi*, 5(2), 135-143, doi:[10.37729/jpse.v5i2.6080](https://doi.org/10.37729/jpse.v5i2.6080).
- Desiani, E., Prayitno, A., & Widayanti, F. D. (2019). Aktivitas Metakognitif Siswa dalam Memecahkan Masalah Generalisasi Pola. *Jurnal Penelitian & Pengkajian Ilmiah Mahasiswa (JPPIM)*, 1(1), 21-28.
- Fatmahayati, W. (2019). Proses Berpikir Siswa SMA dalam Menyusun Bukti Matematis. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.30656/gauss.v2i2.1790>
- Hakim, A. R., Supratman, S., & Madawistama, S. T. (2022). Proses Berpikir Representasi Matematis Siswa Berdasarkan Tipe Kepribadian Guardian dan Rasional. *PRISMA*, 1(1), 193-202. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2150>
- Hawai, M. F., & Kurniasari, I. (2021). Proses Berpikir Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Kategori HOTS dan Scaffoldingnya. *MATHEdunesa*, 10(1), 95-109.
- Herman, T., Andini, M., Nurhanifah, N., & Wulandari, I. (2024). *Kemampuan Berpikir Matematis: Berpikir Relasional, Berpikir Fungsional dan Berpikir Kritis*. Bandung: Indonesia Emas Group.
- Nuryanti, F. E. (2022). Analisis Proses Berpikir Matematis Siswa pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *SUBSET - Jurnal Pendidikan Matematika Dan Terapan*, 1(1), 30-39.
- Pramono, A. J. (2017). Aktivitas Metakognitif Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 133-142. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i2.6703>
- Sari, W. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Menyelesaikan Soal Ujian Akhir Semester (UAS) pada Tahun Ajaran 2020 di SMAN 1 Teluk Dalam Kabupaten Simeulue. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 1-15.
- Shodikin, A., Novianti, A., & Sumarno, W. K. (2019). Mathematics pre-service teachers' thinking process in solving modeling task in differential calculus course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022127>
- Slamet, H.W. (2015). *Analisis Kompleks*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Widodo, S. A. (2012). Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Dimensi Healer. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, November, 978-979.
- Yuliana M., R. (2022). Metakognisi Dalam Memecahkan Masalah Penerapan Integral Pada Mata Kuliah Kalkulus Ditinjau Dari Tipe Perilaku Disc. *Aksioma*, 11(1), 21-39. <https://doi.org/10.22487/aksioma.v11i1.1903>
- Yuliana M., R., & Hartini. (2022). Students' Thinking Process in Solving Mathematics Problems Reviewing From Cognitive Style. *MaPan*, 10(2), 395-412. <https://doi.org/10.24252/mapan.2022v10n2a10>.