PROSES METAKOGNISI MAHASISWA TIPE *ADVERSITY QUOTIENT* (AQ) *QUITTERS* DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA

Rosana Setyaningsih

Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP - Universitas Kristen Satya Wacana

Erlina Prihatnani

Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP - Universitas Kristen Satya Wacana
erlina.prihatnani@gmail.com

ABSTRACT

Metacognition is one of the important things in supporting one's success in solving mathematics problems because by using metacognition when solving problems, effective problem solving will be obtained. Metacognition is one's awareness of his own thought process. In dealing with a problem, it will be influenced by Adversity Quotient (AQ), namely intelligence in facing difficulties and changing barriers into opportunities for success. This research is a qualitative research that describes the metacognition process of students of type AQ quitters in solving mathematical problems. The subjects in this study were a Satya Wacana Christian University Mathematics Education student who had the AQ type of quitters. Quitters are a type of human who easily gives up in the face of difficulties. The results showed that the metacognition process experienced by the subject included metacognition awareness, evaluation, and regulation. In addition, metacognition also helps the subject to make thoughts and problem solving strategies more effective.

Keywords: *metacognition, problem solving, adversity quotient*

PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan pengetahuan dan teknologi informasi di era globalisasi membuat pengetahuan yang diperoleh seseorang menjadi lebih cepat (Subanji, 2015:1). Sebagai calon guru matematika, mahasiswa diharapkan mampu bersaing dan dapat bertahan dalam kondisi yang akan selalu berubah. Agar mampu bersaing di era globalisasi, maka dibutuhkan kemampuan pemecahan masalah yang baik. Salah satu fungsi dari pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

Salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah (NCTM, 2000: 7). Pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan, serta menyelesaikan masalah (BSNP, 2006:59). Kemampuan ini sangat dibutuhkan seseorang untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan memecahkan masalah matematika dengan menggunakan pemahaman

sebelumnya atau kajian-kajian yang relevan secara logis dan teliti untuk menghadapi situasi yang tidak rutin (Irawan dkk, 2016: 71).

Keterampilan berpikir seseorang dalam memecahkan masalah dapat dilatih dan dikembangkan apabila diajarkan langkah-langkah pemecahan masalah. Hal tersebut akan membuat seseorang memiliki berbagai kemungkinan cara untuk memecahkan masalah yang dihadapinya. Polya (1973: xvi) menyatakan terdapat empat langkah pemecahan masalah yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), menyusun rencana untuk memecahkan masalah (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out a plan*), dan memeriksa kembali (*looking back*).

McLoughlin & Hollingworth (2003) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemecahan masalah yang efektif dapat diperoleh dengan memberi kesempatan kepada seseorang untuk menerapkan strategi metakognisinya ketika menyelesaikan soal. Sejalan dengan hal tersebut, Gartmann dan Freiberg (1995: 9) menyatakan bahwa pemberian kesempatan untuk memecahkan masalah akan membantu seseorang menjadi sadar akan proses berpikirnya ketika memecahkan masalah. Keberhasilan seseorang dalam memecahkan masalah salah satunya bergantung pada kesadarannya mengenai apa yang ia ketahui dan bagaimana ia menerapkan (Kamid, 2013: 64).

Metakognisi didefinisikan sebagai berpikir tentang berpikirnya sendiri (*thinking about thinking*). Flavell (1976: 232) berpendapat bahwa metakognisi mengacu pada pengetahuan seseorang mengenai proses kognitif atau apapun yang terkait dengan proses kognitif mereka. Wilson (2001) berpendapat bahwa “*metacognition is used to refer to the awareness individuals have of their own thinking; their evaluation of that thinking; and their regulation of that thinking*” (Wilson & Clarke, 2004: 26). Menurut Magiera & Zawojewski (2011: 496) terdapat 3 jenis metakognisi dalam memecahkan suatu masalah yaitu *metacognitive awareness*, *metacognitive evaluation*, dan *metacognitive regulation*.

Kuzle (2013: 21) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ketika memecahkan masalah matematika, metakognisi akan membantu seseorang untuk mengenali keberadaan masalah yang perlu dipecahkan, memahami masalah yang sebenarnya, dan memahami bagaimana mencapai tujuan. Sejalan dengan hal tersebut, Wilson & Clarke (2004: 42) menunjukkan bahwa metakognisi dapat membantu proses berpikir seseorang menjadi lebih efektif dan terbuka. Metakognisi akan membantu seseorang menemukan cara-cara yang lebih efektif untuk memecahkan masalah.

Selain dibutuhkan metakognisi untuk memecahkan suatu masalah, dibutuhkan juga daya juang untuk menghadapi kesulitan agar dapat bertahan dalam kondisi yang terus berubah. Daya juang untuk menghadapi kesulitan ini disebut dengan *Adversity Quotient* (AQ). Menurut Stoltz (2000: 18) terdapat tiga tipe AQ yaitu *climbers*, *campers*, dan *quitters*. *Quitters* merupakan tipe manusia yang mudah menyerah ketika menghadapi kesulitan. Sebagai calon guru, mahasiswa tidak boleh mudah menyerah jika dihadapkan oleh sebuah masalah seperti di era globalisasi seperti saat ini. Mahasiswa harus memiliki semangat yang tinggi karena nantinya akan menjadi contoh untuk murid-muridnya.

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana proses metakognisi mahasiswa dengan tipe AQ *quitters* dalam memecahkan masalah matematika. Peneliti ingin mengetahui apakah metakognisi akan membuat mahasiswa dengan tipe AQ

quitters memiliki strategi-strategi yang efektif dalam memecahkan masalah, dan apa yang membuat mahasiswa dengan tipe AQ *quitters* mudah menyerah dalam menghadapi masalah. Selain itu, melalui penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk dosen, untuk membuat pembelajaran yang dapat menumbuhkan keterampilan metakognisi dan membuat mahasiswa dengan tipe AQ *quitters* yang nantinya akan menjadi calon guru memiliki daya juang yang lebih agar dapat bertahan di era seperti saat ini.

KAJIAN PUSTAKA

Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan bagian dari pembelajaran matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya, seseorang dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah (Mulyono, 2003: 254). BSNP (2006: 59) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan seseorang dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah.

Conney (Risnawati, 2008: 110) menyatakan bahwa seseorang akan menjadi lebih analitik dalam mencari jalan keluar dan mengambil keputusan jika siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah. Herlambang (2013: 29) menyebutkan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa dalam memecahkan soal-soal pemecahan masalah matematika dengan memperhatikan tahap-tahap yang telah dikemukakan dalam menemukan jawaban.

Metakognisi

Istilah metakognisi berasal dari dua kata yang dirangkai yaitu meta dan kognisi. Anderson & Krathwohl (2001: 43) menyatakan bahwa penambahan awalan “meta” pada kata kognisi digunakan untuk merefleksikan ide bahwa metakognisi adalah “tentang” atau “di atas” atau “sesudah” kognisi. Dengan demikian secara harfiah metakognisi diartikan sebagai kognisi tentang kognisi, pengetahuan tentang pengetahuan atau berpikir tentang berpikir.

Istilah metakognisi pertama kali diperkenalkan oleh John Flavell. Flavell (1976) mendefinisikan metakognisi sebagai berpikir tentang berpikirnya sendiri (*thinking about thinking*). Wilson (2001) berpendapat bahwa “*metacognition is used to refer to the awareness individuals have of their own thinking; their evaluation of that thinking; and their regulation of that thinking*” (Wilson & Clarke, 2004: 26).

Terdapat 3 jenis metakognisi dalam memecahkan masalah matematika menurut Magiera & Zawojewski (2011: 496), yaitu *metacognitive awareness*, *metacognitive evaluation*, dan *metacognitive regulation*. *Metacognitive awareness* merupakan kesadaran seseorang tentang keberadaannya dalam proses memecahkan masalah dan pengetahuan-pengetahuan khusus tentang masalah yang dihadapi. Selain itu juga mencakup pengetahuan tentang strategi-strategi untuk memecahkan masalah, apa yang perlu dilakukan, apa yang telah dilakukan, dan apa yang mungkin dilakukan di dalam proses memecahkan masalah. *Metacognitive evaluation* merupakan penilaian tentang proses berpikir, kapasitas

berpikir, dan keterbatasan diri sendiri ketika bekerja pada situasi tertentu. *Metacognitive regulation* merupakan pengetahuan seseorang tentang diri dan strategi, termasuk bagaimana dan mengapa mereka menggunakan strategi tertentu serta menggunakan keterampilan eksekutif seperti perencanaan dan menetapkan tujuan.

Adversity Quotient

AQ pertama kali diperkenalkan oleh Paul G. Stoltz pada tahun 1997. Stoltz (2000: 8) menyatakan bahwa AQ merupakan suatu kemampuan untuk mengubah hambatan menjadi peluang keberhasilan. Stoltz (2000: 18) membagi tiga tipe manusia dalam menghadapi kesulitan, yaitu *climbers*, *campers*, dan *quitters*.

Climbers merupakan tipe manusia yang mau berjuang, selalu optimis, selalu melihat peluang diantara celah, melihat setitik harapan dibalik keputusan, tidak mempedulikan sebesar apapun kesulitan yang datang dan selalu bergairah untuk maju. *Campers* merupakan tipe manusia yang puas dengan mencukupkan diri, memilih berhenti meskipun masih ada kesempatan untuk lebih berkembang lagi, dan tidak mau berjuang untuk hal-hal yang beresiko tinggi. Sedangkan *quitters* merupakan tipe manusia yang mudah menyerah dalam menghadapi kesulitan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif yang mendeskripsikan proses metakognisi mahasiswa tipe AQ *quitters* dalam memecahkan masalah matematika. Subjek dalam penelitian ini ditentukan dengan memberikan tes ARP (*Adversity Response Profile*) kepada seluruh mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana angkatan 2017. Berdasarkan hasil tes ARP, dipilih mahasiswa yang memiliki tipe *Adversity Quotient* (AQ) *quitters* dengan mempertimbangkan kemampuan berkomunikasi saat mengemukakan pendapat secara lisan maupun tulisan.

Terdapat beberapa instrumen dalam penelitian ini yaitu angket ARP, soal tes, dan pedoman wawancara. Angket ARP diadaptasi dari angket ARP oleh Stoltz. Soal tes yaitu materi pola tentang masalah Menara Hanoi. Subjek diminta untuk mencari langkah perpindahan minimal Menara Hanoi yang memiliki 7 cakram. Pedoman wawancara dibuat berdasarkan indikator metakognisi oleh Magiera & Zawojewski.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan tes tertulis, *think aloud*, dan wawancara. Untuk mendapatkan proses metakognisi subjek saat proses pemecahan masalah, subjek diminta untuk mengkomunikasikan ide atau gagasan tentang apa yang dipikirkannya. Selanjutnya untuk mendapatkan informasi yang lebih dalam dilakukan wawancara.

Data dianalisis untuk mengetahui proses metakognisi subjek. Analisis proses metakognisi ini didasarkan pada indikator metakognisi *awareness*, *evaluation* dan *regulation*. Dalam penelitian ini, triangulasi yang digunakan adalah triangulasi teknik. Triangulasi teknik dalam penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil *think aloud* dan hasil wawancara.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Subjek memulai dengan membaca soal yang diberikan. Setelah itu subjek mulai memahami maksud dan masalah yang terdapat pada soal. Subjek terburu-buru untuk menyelesaikan masalah sehingga subjek tidak cermat ketika membaca soal. Pada tahap ini subjek belum dapat memahami maksud dari soal yang diberikan karena subjek memecahkan masalah tidak sesuai dengan pertanyaan yang terdapat pada soal. Subjek gagal memahami jumlah cakram yang harus dipindahkan.

Gambar 1. Gambar Menara Hanoi yang Terdapat pada Soal

Awalnya subjek mencari langkah perpindahan menara hanoi yang memiliki 5 cakram. Pekerjaan subjek dapat dilihat pada Gambar 2. Di tengah-tengah mencari langkah perpindahan, subjek menyadari bahwa jumlah cakram yang harus dipindah adalah 7. Hal ini disebabkan karena subjek terkecoh dengan gambar menara hanoi yang terdapat pada soal dan menara hanoi tersebut hanya memiliki 5 cakram. Gambar menara hanoi yang terdapat pada soal dapat dilihat pada Gambar 1. Setelah subjek menyadari bahwa dirinya salah dalam menjawab soal, subjek tetap melanjutkan pekerjaannya dan subjek mendapatkan jumlah langkah perpindahan sebanyak 57.

Pada tahap ini, subjek mengalami aktivitas metakognisi *evaluation* karena subjek dapat menilai bahwa pekerjaan yang telah dibuat salah karena jumlah cakram yang harus dipindahkan tidak sesuai dengan soal yang diberikan. Berikut adalah transkrip *think aloud* yang menunjukkan hal tersebut. “Aaaahhh salah soal dari awal. Tujuh cakram ya ? Aku kerjain lima kayak gambar ini.”

Gambar 2. Pekerjaan Awal Subjek

Setelah selesai memindahkan menara hanoi yang memiliki 5 cakram, subjek mulai memecahkan masalah sesuai dengan pertanyaan yang terdapat pada soal. Subjek memutuskan untuk tidak langsung mencari langkah perpindahan menara hanoi yang memiliki 7 cakram. Subjek mencari langkah perpindahan mulai dari menara yang memiliki jumlah cakram 3 agar lebih mudah untuk memecahkan masalah yang terdapat pada soal. Pada tahap ini subjek

mengalami aktivitas metakognisi jenis *regulation* karena subjek dapat membuat rencana dengan mencari langkah perpindahan dari jumlah cakram yang sedikit untuk memecahkan masalah tersebut

Subjek mencari langkah perpindahan untuk menara hanoi yang memiliki 3 cakram dengan menggunakan cara coba-coba dan dibayangkan karena subjek merasa masih mudah jika hanya 3 cakram yang dipindahkan. Setelah dibayangkan, subjek menuliskan langkah perpindahannya dan membuat gambarnya. Subjek menemukan jumlah langkah perpindahan menara yang memiliki 3 cakram ada 7. Langkah perpindahan menara hanoi yang memiliki 3 cakram yang dikerjakan subjek dapat dilihat pada Gambar 3. Selanjutnya subjek mencari langkah perpindahan menara yang memiliki jumlah cakram 4 dengan cara yang sama yaitu coba-coba dan dibayangkan. Subjek menemukan jumlah langkah perpindahan menara yang memiliki 4 cakram ada 15.

Gambar 3. Langkah Perpindahan Menara Hanoi yang Memiliki 3 Cakram

Selanjutnya, subjek menemukan pola jumlah langkah minimal untuk memindahkan cakram. Awalnya subjek menduga bahwa jumlah langkah minimal perpindahan dapat dihitung dengan mengkuadratkan jumlah cakram dikurangi jumlah cakram sebelumnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Cara Awal Subjek untuk Menghitung Jumlah Langkah Perpindahan Minimal

Setelah itu subjek merasa ragu-ragu dengan cara tersebut karena jika dihitung dengan menggunakan cara tersebut, jumlah langkah perpindahan untuk menara hanoi yang memiliki 4 cakram tidak sesuai dengan jumlah langkah minimal yang sudah diperoleh sebelumnya. Akhirnya subjek memutuskan untuk mencari pola untuk menghitung jumlah langkah minimal tidak menggunakan kuadrat tetapi menggunakan pangkat 3. Pada tahap ini, subjek mengalami metakognisi jenis *evaluation* karena subjek dapat menilai cara yang dipilihnya tidak tepat. Hal ini ditunjukkan oleh transkrip *think aloud* berikut. “Apa ada salah ya? Nambahkan dua, empat, delapan. Oh engga deng, berarti pangkat tiga klo gitu. O iya pangkat tiga, harus cari dulu ...”

Setelah subjek menemukan pola dengan pangkat 3, subjek merasa ragu mengapa harus mencari pola dengan pangkat 3 sedangkan jika dihitung secara manual saja bisa. Setelah itu

subjek memikirkan kembali jumlah langkah perpindahan yang sudah ditemukan sebelumnya dan menemukan pola untuk menghitung jumlah langkah perpindahan minimal dengan cara membayangkan. Pola baru yang ditemukan oleh subjek adalah $2^n - 1$. Hal ini ditunjukkan oleh transkrip *think aloud* berikut. “*Kenapa harus cari pola yah, kan bisa dijumlahin sendiri. Sepertinya salah lagi yah polanya, barusan seneng. Ini, ini juga. Ooo. Engga deng, pola nya salah. Harusnya dua pangkat n min satu yaampun ...*”

Pada tahap ini, subjek mengalami metakognisi jenis *awareness* karena subjek menggunakan informasi yang telah diperoleh sebelumnya untuk mendapatkan pola baru untuk menghitung jumlah langkah perpindahan minimal yaitu $2^n - 1$. Selain itu subjek juga mengalami metakognisi jenis *evaluation* karena subjek dapat menilai bahwa cara yang dipikirkan sebelumnya dan hasil yang diperoleh salah.

Tahap selanjutnya, subjek memeriksa pola baru yang didapat untuk menghitung jumlah langkah perpindahan minimal menara hanoi yang memiliki 5 cakram. Subjek mencari langkah perpindahan untuk menara yang memiliki cakram 5 dengan cara coba-coba dan dibayangkan. Hasil yang diperoleh untuk langkah perpindahan menara hanoi yang memiliki 5 cakram adalah 31. Hasil yang didapatkan ini sama dengan jumlah langkah perpindahan yang dihitung dengan menggunakan pola baru yang telah diperoleh yaitu $2^n - 1$. Pada tahap ini, subjek mengalami aktivitas metakognisi jenis *evaluation* karena subjek melakukan proses pengecekan kembali pola $2^n - 1$ yang telah diperoleh dengan mencari langkah perpindahannya. Hal ini juga dapat ditunjukkan oleh transkrip *think aloud* berikut. “*Lima cakram berarti tiga puluh satu langkah. Kalau asumsinya benar, lima harus selesai tiga puluh satu langkah. Oke ketemu polanya bener.*”

Subjek menemukan bahwa langkah perpindahan minimal untuk menara hanoi yang memiliki 5 cakram adalah 31 langkah. Hal ini membuat subjek memikirkan kembali pekerjaan yang dilakukan pertama kali untuk menara hanoi yang memiliki 5 cakram. Subjek menilai bahwa pekerjaan yang dilakukan pertama kali salah karena terdapat 57 langkah perpindahan. Pada tahap ini subjek mengalami aktivitas metakognisi jenis *evaluation* karena subjek dapat menilai hasil pekerjaan yang telah dikerjakan sebelumnya salah dan tidak sesuai dengan pola baru yang ditemukan. Hal ini dapat dilihat dari transkrip wawancara berikut. “*Kalo disesuaikan dengan lima langkah, harusnya hasil yang kita harapkan tiga puluh satu langkah. Cuma ini ada lima puluh tujuh,, berarti kan kelebihan hampir dua kali lipatnya. Tidak sesuai dengan pola yang dua pangkat n min satu.*”

Selanjutnya, subjek memikirkan jumlah langkah perpindahan untuk menara hanoi yang memiliki 7 cakram. Dengan menggunakan pola baru yang ditemukan yaitu $2^n - 1$ subjek menemukan bahwa jumlah langkah perpindahan minimal untuk 7 cakram adalah 127. Setelah subjek mengetahui jumlah langkah perpindahan minimalnya, kemudian subjek mencari langkah-langkah perpindahannya.

Dalam mencari langkah perpindahan minimal untuk menara hanoi yang memiliki 7 cakram, subjek memikirkan kembali langkah-langkah perpindahan dari menara hanoi yang memiliki 1 cakram sampai 5 cakram. Subjek menemukan terdapat pola dalam langkah-langkah perpindahan dari menara hanoi yang memiliki 1 cakram sampai 5 cakram. Pada tahap ini subjek mengalami aktivitas metakognisi jenis *awareness* karena subjek menggunakan

informasi yang terdapat pada setiap langkah perpindahan masing-masing cakram untuk membantu memecahkan masalah.

Pola pertama yang ditemukan subjek adalah cakram dipindahkan setiap berapa langkah. Subjek menunjukkan dengan memperlihatkan langkah perpindahan menara hanoi yang memiliki 5 cakram. Subjek menemukan bahwa untuk cakram nomor 1 dipindah setiap 2 langkah sehingga setiap langkah ganjil cakram 1 akan pindah. Kemudian cakram nomor 2 dipindah setiap 4 langkah, cakram nomor 3 dipindah setiap 8 langkah dan seterusnya. Hal ini ditunjukkan oleh transkrip *think aloud* berikut. “Untuk 5 cakram ini, hhmnn cakram satu semua ada di langkah ganjil. Jadi setiap, setiap langkah ganjil kita memindahkan cakram yang paling kecil, cakram nomor satu. Trus cakram kedua, enam, sepuluh dan seterusnya, itu memindahkan cakram yang nomor dua. Berarti cakram nomor satu dipindah setiap dua langkah, cakram nomor dua setiap empat langkah. Cakram nomor tiga dipindah setiap delapan langkah. Kan empat, dua belas, dua puluh, dan seterusnya.”

Dalam membuat langkah perpindahan untuk menara yang memiliki 7 cakram, subjek sudah tidak memikirkan bagaimana memindahkan cakram untuk setiap langkahnya karena sudah menemukan polanya. Awalnya subjek menuliskan nomor dari 1 sampai 127 secara menurun, kemudian subjek menuliskan nomor cakram yang dipindah sesuai dengan pola pertama yang ditemukan. Cakram nomor 1 dipindah setiap 2 langkah atau pada setiap langkah perpindahan nomor ganjil. Cakram nomor 2 dipindah setiap 4 langkah dimulai dari langkah perpindahan nomor 2. Cakram nomor 3 dipindah setiap 8 langkah dimulai dari langkah perpindahan nomor 4. Cakram nomor 4 dipindah setiap 16 langkah dimulai dari langkah perpindahan nomor 8. Cakram nomor 5 dipindah setiap 32 langkah dimulai dari langkah perpindahan nomor 16. Cakram nomor 6 dipindah setiap 64 langkah dimulai dari langkah perpindahan nomor 32 dan cakram nomor 7 dipindah hanya satu kali saja pada langkah perpindahan nomor 64. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.

1.	1	1.	1	1.	1
2.		2.	2	2.	2
3.	1	3.	1	3.	3
4.		4.		4.	1
5.	1	5.	1	5.	1
6.		6.	2	6.	3
7.	1	7.	1	7.	
8.		8.		8.	
9.	1	9.		9.	
10.		10.		10.	
11.	1	11.		11.	
12.		12.	2	12.	1
13.	1	13.		13.	3
14.		14.		14.	
15.	1	15.		15.	
16.		16.		16.	
17.	1	17.		17.	
18.		18.		18.	
19.	1	19.		19.	
20.		20.		20.	
21.	1	21.		21.	
22.		22.		22.	
23.	1	23.		23.	
24.		24.		24.	
25.	1	25.		25.	
26.		26.		26.	
27.	1	27.		27.	
28.		28.		28.	
29.	1	29.		29.	
30.		30.		30.	
31.	1	31.		31.	
32.		32.		32.	
33.	1	33.		33.	
34.		34.		34.	
35.	1	35.		35.	
36.		36.		36.	
37.	1	37.		37.	
38.		38.		38.	
39.	1	39.		39.	
40.		40.		40.	
41.	1	41.		41.	
42.		42.		42.	
43.	1	43.		43.	
44.		44.		44.	
45.	1	45.		45.	
46.		46.		46.	
47.	1	47.		47.	
48.		48.		48.	
49.	1	49.		49.	
50.		50.		50.	
51.	1	51.		51.	
52.		52.		52.	
53.	1	53.		53.	
54.		54.		54.	
55.	1	55.		55.	
56.		56.		56.	
57.	1	57.		57.	
58.		58.		58.	
59.	1	59.		59.	
60.		60.		60.	
61.	1	61.		61.	
62.		62.		62.	
63.	1	63.		63.	
64.		64.		64.	
65.	1	65.		65.	
66.		66.		66.	
67.	1	67.		67.	
68.		68.		68.	
69.	1	69.		69.	
70.		70.		70.	
71.	1	71.		71.	
72.		72.		72.	
73.	1	73.		73.	
74.		74.		74.	
75.	1	75.		75.	
76.		76.		76.	
77.	1	77.		77.	
78.		78.		78.	
79.	1	79.		79.	
80.		80.		80.	
81.	1	81.		81.	
82.		82.		82.	
83.	1	83.		83.	
84.		84.		84.	
85.	1	85.		85.	
86.		86.		86.	
87.	1	87.		87.	
88.		88.		88.	
89.	1	89.		89.	
90.		90.		90.	
91.	1	91.		91.	
92.		92.		92.	
93.	1	93.		93.	
94.		94.		94.	
95.	1	95.		95.	
96.		96.		96.	
97.	1	97.		97.	
98.		98.		98.	
99.	1	99.		99.	
100.		100.		100.	
101.	1	101.		101.	
102.		102.		102.	
103.	1	103.		103.	
104.		104.		104.	
105.	1	105.		105.	
106.		106.		106.	
107.	1	107.		107.	
108.		108.		108.	
109.	1	109.		109.	
110.		110.		110.	
111.	1	111.		111.	
112.		112.		112.	
113.	1	113.		113.	
114.		114.		114.	
115.	1	115.		115.	
116.		116.		116.	
117.	1	117.		117.	
118.		118.		118.	
119.	1	119.		119.	
120.		120.		120.	
121.	1	121.		121.	
122.		122.		122.	
123.	1	123.		123.	
124.		124.		124.	
125.	1	125.		125.	
126.		126.		126.	
127.	1	127.		127.	

Gambar 5. Pekerjaan Subjek dengan Pola Pertama

Pola kedua yang ditemukan adalah pemindahan cakram pertama. Subjek memikirkan jika jumlah cakram ganjil, maka cakram nomor 1 akan dipindah dari tiang A ke tiang C. Jika jumlah cakram genap, maka cakram nomor 1 akan dipindah dari tiang A ke tiang B. Hal ini dapat ditunjukkan oleh transkrip wawancara berikut. “Kalau cakrahnya ganjil, cakram yang pertama kita langsung pindahkan dari A ke C. Kalau jumlah cakrahnya genap, kita pindahkan cakram yang paling kecil itu dari A ke B.”

Pola ketiga yang ditemukan adalah untuk menara hanoi yang memiliki jumlah cakram ganjil, maka langkah perpindahan cakram dengan nomor genap akan bergeser ke kanan

sehingga akan membentuk pola ABCABC dan untuk cakram dengan nomor ganjil akan bergeser ke kiri membentuk pola CBACBA. Pola tersebut akan terbentuk pada masing-masing nomor cakram. Sehingga cakram nomor 1, 3 dan 7 akan membentuk pola CBACBA, sedangkan cakram nomor 2, 4 dan 6 akan membentuk pola ABCABC.

Selanjutnya, subjek menuliskan tiang yang dituju untuk perpindahan setiap langkahnya sesuai dengan pola kedua dan ketiga yang telah ditemukan. Pada saat subjek menuliskan perpindahan tiangnya, subjek tidak memikirkan kemana tiang harus dipindah. Hal ini disebabkan karena subjek menuliskan lebih dulu secara menurun sehingga subjek bisa melihat tiang yang dituju pada langkah yang berada dibawahnya. Hal ini sekaligus digunakan subjek untuk memeriksa setiap langkah yang ditulis sudah benar. Pada tahap ini subjek mengalami aktivitas metakognisi jenis *evaluation* karena memeriksa hasil pekerjaannya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6 dan ditunjukkan oleh transkrip wawancara berikut. “*Iya liat bawahnya ini. Enaknya disini gini juga bisa dikoreksi gini, klo salah tulis tinggal lihat bawahnya. Terakhir pasti dari A ke C.*”

Gambar 6. Pekerjaan Subjek dengan Pola Kedua dan Ketiga

1 1, A → C	36 5, B C → B	71 1, B → A	106 2, C → A
2 2, A → B	37 1, A → C	72 4, B → C	107 1, B → A
3 1, C → B	38 2, A → B	73 1, A → C	108 3, C → B
4 3, A → C	39 1, C → B	74 2, A → B	109 1, A → C
5 1, B → A	40 4, C → A	75 1, C → B	110 2, A → B
6 2, B → C	41 1, B → A	76 3, A → C	111 1, C → B
7 1, A → C	42 2, B → C	77 1, B → A	112 5, A → C ✓
8 4, A → B	43 1, A → C	78 2, B → C	113 1, B → A
9 1, C → B	44 3, B → A	79 1, A → C	114 2, B → C
10 2, C → A	45 1, C → B	80 5, B → A	115 1, A → C
11 1, B → A	46 2, C → A	81 1, C → B	116 3, B → A
12 3, C → B	47 1, B → A	82 2, C → A	117 1, C → B
13 1, A → C	48 5, C → B	83 1, B → A	118 2, C → A
14 2, A → B	49 1, A → C	84 3, C → B	119 1, B → A
15 1, C → B	50 2, A B → B	85 1, A → C	120 4, B → C ✓
16 5, A → C	51 1, C → B	86 2, A → B	121 1, A → C
17 1, B → A	52 3, A → C	87 1, C → B	122 2, A → B
18 2, B → C	53 1, B → A	88 4, C → A	123 1, C → B
19 1, A → C	54 2, B → C	89 1, B → A	124 3, A → C ✓
20 3, B → A	55 1, A → C	90 2, B → C	125 1, B → A
21 1, C → B	56 4, A → B	91 1, A → C	126 2, B → C ✓
22 2, C → A	57 1, C → B	92 3, B → A	127 1, A → C ✓
23 1, B → A	58 2, C → A	93 1, C → B	
24 4, B → C	59 1, B → A	94 2, C → A	
25 1, A → C	60 3, C → B	95 1, B → A	
26 2, A → B	61 1, A → C	96 6, B → C ✓	
27 1, C → B	62 2, A → B	97 1, A → C	
28 3, A → C	63 1, C → B	98 2, A → B	
29 1, B → A	64 7, A → C ✓	99 1, C → B	
30 2, B → C	65 1, B → A	100 3, A → C	
31 1, A → C	66 2, B → C	101 1, B → A	
32 6, A → B	67 1, A → C	102 2, B → C	
33 1, C → B	68 3, B → A	103 1, A → C	
34 2, C → A	69 1, C → B	104 4, A → B	
35 1, B → A	70 2, C → A	105 1, C → B	

Gambar 7. Langkah Perpindahan Menara Hanoi yang Memiliki 7 Cakram

Setelah subjek selesai menuliskan langkah perpindahan sampai langkah ke 127, subjek memeriksa hasil pekerjaannya dengan memikirkan kembali bahwa untuk cakram nomor 1 akan berpindah setiap 2 langkah sehingga cakram nomor 1 akan selalu berpindah pada langkah nomor ganjil. Cakram nomor 2 berpindah mulai dari langkah nomor 2 dan akan berpindah setiap 4 langkah. Cakram nomor 3 berpindah mulai dari langkah nomor 4 dan akan berpindah setiap 8 langkah. Cakram nomor 4 berpindah mulai dari langkah nomor 8 dan akan berpindah setiap 16 langkah. Cakram nomor 5 berpindah mulai dari langkah nomor 16 dan akan berpindah setiap 32 langkah. Cakram nomor 6 berpindah mulai dari langkah nomor 32 dan akan berpindah setiap 64 langkah. Dan cakram nomor 7 akan berpindah pada langkah nomor 64.

Setelah itu, subjek memeriksa perpindahan tiang pada langkah perpindahan terakhir untuk masing-masing nomor cakram. Subjek memberikan tanda centang untuk setiap nomor cakram yang sudah benar berpindah ke tiang C. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7. Cakram nomor 1 sudah benar berpindah ke tiang C pada langkah nomor 127. Cakram nomor 2 sudah

benar pindah ke tiang C pada langkah nomor 126. Cakram nomor 3 sudah benar pindah ke tiang C pada langkah nomor 124. Cakram nomor 4 sudah benar berpindah ke tiang C pada langkah nomor 120. Cakram nomor 5 sudah benar pindah ke tiang C pada langkah nomor 112. Cakram nomor 6 sudah benar berpindah ke tiang C pada langkah nomor 96 dan cakram nomor 7 sudah benar pindah ke tiang C pada langkah nomor 64. Karena semua cakram sudah pindah ke tiang C, maka subjek merasa yakin bahwa jawaban yang ditulis sudah benar dan sesuai dengan pola yang ditemukan. Pada tahap ini subjek mengalami aktivitas metakognisi jenis *evaluation* karena subjek memeriksa hasil pekerjaannya dan merasa yakin bahwa jawaban yang diperoleh benar. Hal ini dapat ditunjukkan pada transkrip wawancara berikut. “*Yakin ee disini semua cakramnya sudah pindah ke tiang C semua. Pola-pola yang didapat sudah terpenuhi semua.*”

Pada saat proses pemecahan masalah, subjek terburu-buru untuk mencari solusi sehingga subjek tidak cermat membaca soal dan melakukan kesalahan. Kemudian, subjek mencoba memecahkan masalah dengan mencari langkah perpindahan mulai dari menara hanoi yang memiliki 1 cakram sampai 5 cakram. Subjek dapat menemukan pola yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang terdapat pada soal dari langkah-langkah perpindahan yang telah dikerjakan. Subjek menyadari kesalahan yang telah dibuat ketika subjek sudah mengetahui pola yang ditemukan. Ketika subjek ditanya bagaimana jika diminta untuk memindahkan menara hanoi yang memiliki 10 cakram, subjek menjawab bahwa dirinya akan berusaha memecahkan masalah tersebut dengan melihat jumlah langkah yang harus ditempuh. Jika jumlah langkah tersebut sedikit, maka subjek akan berusaha memecahkan masalah. Namun jika jumlah langkah banyak, subjek tidak akan memecahkan masalah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek akan menghadapi dan memecahkan masalah dengan melihat keuntungannya dan seberapa besar usaha yang harus dilakukan. Selain itu subjek belajar dari kesalahan yang dibuatnya sehingga subjek dapat memecahkan masalah yang dihadapi.

Subjek mengalami semua jenis aktivitas metakognisi saat proses pemecahan masalah. Metakognisi *awareness* terjadi ketika subjek menyadari terdapat informasi awal yang ada pada soal yang dapat membantu untuk memecahkan masalah. Informasi awal tersebut membantu subjek menyadari terdapat pola-pola perpindahan yang sama pada saat mencari langkah perpindahan dari menara yang memiliki 3 cakram sampai 5 cakram.

Metakognisi *evaluation* terjadi ketika subjek memeriksa dan menilai hasil pekerjaannya. Subjek sering melakukan evaluasi terhadap apa yang sudah dikerjakan. Subjek menilai hasil pekerjaannya benar ketika langkah perpindahan sudah sesuai dengan pola-pola yang telah ia temukan.

Metakognisi *regulation* terjadi ketika subjek merencanakan dan memilih strategi untuk memecahkan masalah. Subjek merencanakan strategi dengan mencari langkah perpindahan dengan cara dibayangkan kemudian menemukan pola dan selanjutnya mencari langkah perpindahan dengan pola yang sudah ditemukan tanpa dibayangkan.

Proses metakognisi yang dialami subjek sejalan dengan pendapat Kuzle (2013:21) yaitu metakognisi akan membantu seseorang untuk mengenali keberadaan masalah yang perlu dipecahkan, memahami masalah yang sebenarnya, dan memahami bagaimana mencapai tujuan. Selain itu proses metakognisi yang dialami subjek juga sejalan dengan pendapat

Wilson dan Clarke (2004: 42) yang menyatakan bahwa metakognisi dapat membantu proses berpikir seseorang menjadi lebih efektif membantu seseorang menemukan cara-cara yang lebih efektif untuk memecahkan masalah.

Ketika dihadapkan pada soal, subjek tipe *quitters* hanya melihat masalah dari apa yang terlihat dan tidak membaca soal secara mendalam. Subjek mudah menyerah ketika melihat sesuatu yang dihadapi harus mengeluarkan usaha yang lebih. Selain itu, subjek juga melihat keuntungan apa yang akan didapatkan ketika dirinya mau berusaha untuk melakukan sesuatu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Proses metakognisi yang dialami subjek ketika memecahkan masalah adalah *metacognitive awarenss*, *evaluation*, dan *regulation*. Metakognisi membantu pikiran dan strategi pemecahan masalah subjek menjadi lebih efektif. Selain itu, subjek juga menjadi lebih sering melakukan evaluasi terhadap apa yang sudah dikerjakan selama proses pemecahan masalah. Hal ini membuat subjek meminimalisir kesalahan yang dibuat dan merasa yakin dengan jawaban yang diperoleh.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa mahasiswa dengan tipe AQ *quitters* cenderung melihat masalah hanya sekilas dan tidak mendalam. Selain itu, mahasiswa dengan tipe AQ *quitters* akan mau menghadapi kesulitan menurut keinginan dirinya sendiri dengan melihat keuntungan yang akan diperolehnya.

Sebagai calon guru, mahasiswa harus melatih keterampilan metakognisi dan menumbuhkan semangat dalam diri sendiri untuk mau menghadapi kesulitan. Selain itu, dosen juga dapat membuat pembelajaran yang bisa melatih keterampilan metakognisi mahasiswa dan mengajarkan bagaimana melihat masalah tidak hanya sekilas saja. Dosen juga dapat memiliki gambaran bagaimana harus mengajar mahasiswa dengan tipe AQ *quitters* sehingga dapat membuat pembelajaran yang dapat menumbuhkan daya juang untuk mahasiswa tipe AQ *quitters* sehingga mereka juga bisa bersaing dengan calon guru yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggo, Mustamin. 2011. Pelibatan Metakognisi dalam Pemecahan Masalah. *Jurnal Edumatica* 1 (1), 25-32.
- Asmarani, Dewi & Sholihah, Ummu. 2016. Karakteristik Metakognisi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya dan De Corte. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 4 (1), 59-72.
- BSNP. 2006. *Model Penelitian Kelas*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Diana, Nanang. 2018. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Berpikir Logis Mahasiswa dengan Adversity Quotient dalam Pemecahan Masalah*. Prosiding SNMPM II Prodi Pendidikan Matematika Unswagati. Cirebon. 101-112.
- Flavell, J. 1976. *Metacognitive Aspects of Problem Solving*. In L. Resnick (Ed.). *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, New Jersey: Earlbaum Associates.
- Gartmann, S., & Freiberg, M. 1995. Metacognition and Mathematical Problem Solving: Helping Students to Ask The Right Questions. *The Mathematics Educator* 6 (1), 9-13.
- Irawan. I. P. E., Suharta. I. G. P., & Suparta. I. N. 2016. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika: Pengetahuan Awal, Apresiasi*

- Matematika, dan Kecerdasan Logis Matematis*. Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016 Prodi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Irianti, N. P., Subanji, & Chandra, T. D. 2016. Proses Berpikir Siswa Quitter dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV Berdasarkan Langkah-langkah Polya. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 1(2), 133-142.
- Kamid. 2013. Metakognisi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika (Studi Kasus pada Siswa SMP Berdasarkan Gender). *Jurnal Edumatica*. Vol.3 No.1: 64-72.
- Kuzle, A. 2013. Patterns of Metacognitive Behavior During Mathematics Problem-Solving in a Dynamic Geometry Environment. *International Electronic Journal of Mathematics Education* 8(1), 20-40.
- Magiera, M.T., & Zawojewski, J.S. 2011. Characterizations of Social-Based and Self-Based Contexts Associates With Students Awareness, Evaluation, and Regulation of Their Thinking During Small-Group Mathematical Modeling. *Journal for Research In Mathematics Education* 42 (5), 486-520.
- McLoughlin, C, and Hollingworth, R. 2003. *Exploring a Hidden Dimension of Online Quality: Metacognitive Skill Development*. 16th ODLAA Biennial Forum Conference Proceedings.
- Mulyono, Abdurrahman. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, G. 1973. *How to Solve It (2nd ed)*. New Jersey: Princeton University Press.
- Purnomo, Dwi. 2015. Karakteristik Proses Metakognisi Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Kalkulus. *Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, dan Sosial Budaya* 21 (2), 81-93.
- Setyadi, Danang. 2018. Proses Metakognisi Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Matematika (Studi Kasus pada Mahasiswa Pendidikan Matematika UKSW). *Jurnal Kreano* 9 (1), 93-99.
- Stoltz, P.G. 2000. *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang*. Jakarta: PT Grasindo.
- Subanji. 2011. Matematika Sekolah dan Pembelajarannya. *J-TEQIP* 2 (1), 1-12.
- Yanti, A. P., & Syazali, Muhamad. 2016. Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Bransford dan Stein Dirinjau dari Adversity Quotient. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7 (1), 53-74.
- Wilson, J. 2001. *Assessing Metacognition*. Unpublished Doctoral Thesis, The University of Melbourne.
- Wilson, J., & Clarke, D. 2004. Towards the Modelling of Mathematical Metacognition dalam *Mathematics Education Research Journal* 16 (2), 25-48.