

Pendekatan Metakognitif Terhadap Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Ditinjau Dari Habits Of Minds

Asep Ikin Sugandi

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi

asepikinsugandi@gmail.com

Martin Bernard

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi

martin.ikipsiliwangi@ac.id

Linda

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi

ndal12996@gmail.com

Informasi Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 1 Desember 2020

Direvisi 21 Desember 2020

Disetujui 6 Januari 2021

Kata kunci: Habit of Mind, Metakognitif, Penalaran Matematik,

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menelaah perbedaan kemampuan penalaran matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan metakognitif dengan pembelajaran konvensional ditinjau dari habits of Mind (HOM). Metode penelitian yang digunakan adalah Quasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program studi Pendidikan Matematika IKIP Siliwangi Bandung, sedangkan sampelnya dipilih dua kelas Angkatan 2017 dari 4 kelas yang ada. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah berbentuk tes yang berupa soal uraian sebanyak 5 soal, dan non tes berupa angket skala likert dengan 32 pernyataan. Pengolahan data dilakukan dengan uji anova dua jalur menggunakan SPSS. Berdasarkan hasil pengolahan data didapat hasil terdapat pengaruh pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematik siswa, terdapat pengaruh Habits of Mind terhadap kemampuan penalaran matematik siswa dan tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran metakognitif dan Habits of Minds terhadap kemampuan penalaran matematik siswa

Copyright © 2021 by the authors; This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Penalaran matematik adalah suatu kompetensi yang perlu dikuasai oleh setiap yang mempelajari matematika. Hal ini sesuai pendapat Sumarmo (Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2017) menyatakan pembelajaran dalam matematika ditujukan agar memberi kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan daya nalar, kesadaran pada manfaat matematika, mengembangkan rasa percaya diri, bersikap objektif dan memiliki sifat terbuka dalam menghadapi permasalahan pada masa mendatang yang selalu berubah-ubah. Pernyataan itu menyatakan penalaran sangat diperlukan dalam menciptakan ide atau gagasan matematika dan menunjukkan fakta kebenaran suatu ide. Penalaran memiliki peranan yang sangat besar pada matematika karena dapat dibentuk sebagai suatu landasan dalam pembakuan proses lainnya. Disamping itu, matematika dan penalaran adalah dua hal yang tidak bisa dipisahkan karena penalaran diperlukan untuk memecahkan masalah matematika sedangkan belajar matematika dapat melatih penalaran. (Kusumawardani,

Wardono & Kartono, 2018).

Menurut Adamura & Susanti (2018) menyatakan bahwa penalaran merupakan cara berpikir agar dapat menarik kesimpulan atau cara berpikir untuk menghasilkan pernyataan yang baru dan benar didasarkan pada pernyataan yang kebenarannya sudah dibuktikan atau diasumsikan benar sebelumnya. Adapun indikator kemampuan penalaran matematika menurut Sumarmo (Lestari & Andinny, 2020) sebagai berikut : (1) melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan yang berlaku, (2) Menarik kesimpulan yang logis, (3) Menyusun pembuktian langsung, tidak langsung, maupun menggunakan induksi matematis. (4) Penalaran generalisasi,

Fakta dilapangan menunjukkan kemampuan penalaran matematik siswa masih rendah. Hal tersebut didukung fakta dari TIMSS (Rosnawati, 2017) menyatakan bahwa nilai rata-rata siswa Indonesia di jenjang kognitif pada tahap penalaran hanya mencapai 17%, hal ini lebih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata nilai Singapura, Malaysia dan Thailand. Rendahnya kemampuan penalaran tidak hanya terjadi pada siswa sekolah menengah tetapi dialami juga oleh mahasiswa. Hal ini terlihat dari hasil Ujian Akhir semester ganjil tahun 2018/2019 pada mata kuliah Statistik Matematik di IKIP Siliwangi Bandung yang ditandai dengan terdapat cukup banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal non-rutin dalam Statistika. Mahasiswa tampak sulit mengidentifikasi data relevan dan diperlukan serta data tidak relevan untuk pembuktian dalam statistika. Demikian pula banyak mahasiswa tidak paham menarik kesimpulan berdasarkan peluang yang dipelajarinya. Dari 45 mahasiswa yang benar-benar menjawab soal secara benar hanya 51% saja, sedangkan sisanya hanya menjawab sebagian secara benar. Hal ini dapat dilihat dari hasil pekerjaan mahasiswa berikut ini :

Dari suatu daerah diketahui berdasarkan pengalaman masa lalu bahwa peluang memilih seorang dewasa diatas 40 tahun yang kena kanker 0,02. Bila peluang seorang dokter dengan tepat mendiagnosa seseorang yang terkena kanker sebagai terserang kanker 0,78 dan peluang keliru mendiagnosa seseorang yang tidak terkena kanker sebagai terserang kanker 0,06. Berapa peluangnya seseorang didiagnosa sebagai terserang kanker

Jawab

Misalkan A = terkena kanker
B = terserang kanker

$$P(A) = 0,02$$

$$P(B/A) = 0,78$$

maka $P(B) = P(A) \cdot P(B/A)$

$$= 0,02 \cdot 0,78$$

$$= 0,0156$$

Gambar 1 Hasil Kekeliruan Jawaban mahasiswa dalam statistik matematik

Dalam Gambar 1 menggambarkan bahwa mahasiswa belum memahami konsep tentang data yang diperlukan atau tidak, mahasiswa tersebut memandang bahwa data yang mengatakan peluang keliru mendiagnosa seseorang yang tidak terkena kanker sebagai terserang kanker merupakan data yang tidak diperlukan karena data mengenai peluang seseorang tidak terkena kanker juga tidak diketahui, seharusnya data tersebut dilambangkan sebagai $P(B/A') = 0,06$, sehingga Peluang seseorang terkena kanker dapat dinyatakan sebagai berikut : $P(B) = P(B/A) \times P(A) + P(B/A') \times P(A')$ dan $P(A') = 1 - P(A)$. Jadi dapat disimpulkan masih ada mahasiswa yang belum bisa mengidentifikasi data yang relevan untuk memecahkan suatu persoalan dalam matematika.

Meningkatkan penalaran matematis pada siswa harus ditunjang dengan penggunaan pendekatan yang cermat sehingga dapat tercapai tujuan pembelajaran. Pendekatan yang diduga dapat meningkatkan penalaran siswa adalah pendekatan metakognitif. Nindiasari, Kusumah, Sumarmo, & Sabandar (2014) mengemukakan bahwa pendekatan metakognitif

adalah pendekatan yang menekankan pada proses menyadarkan mahasiswa untuk mengontrol, mengases proses berpikirnya sendiri serta mendorong mereka untuk memahami dan menemukan konsep, berkomunikasi disertai dengan alasan yang relevan serta mengkaitkan pengetahuan yang sudah didapat siswa dengan pengetahuan baru yang dipelajari siswa dan merefleksikan proses dan hasil belajarnya. Kemudian Aminah, Kusumah, Suryadi, & Sumarmo (2017) mengelaborasi beberapa langkah pembelajaran metakognitif sebagai berikut: memodelkan; *metacognitive scaffolding*; diskusi berpasangan, kelompok kecil, atau diskusi kelas; dan menyusun jurnal metakognitif.

Selain dengan menerapkan pendekatan pembelajaran metakognitif, mahasiswa juga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematik melalui Habits of minds. Habit of mind berkaitan dengan bagaimana mahasiswa harus memiliki kebiasaan bekerja keras dan mengatur belajarnya, bersifat toleran terhadap ketidakpastian, terbuka, memiliki rasa percaya diri, kontrol diri, dan berani menghadapi resiko atas keputusan yang diambil. Costa (Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2017) menamakan karakter tersebut dengan istilah Habits of Mind (HoM). Habits of mind merupakan kebiasaan dalam berpikir (Costa, 2012) atau tendensi bersikap cerdas atau melatih model sikap cerdas tertentu sehingga dapat membawa keberhasilan memecahkan suatu masalah yang solusinya tidak dapat diketahui secara langsung. Selanjutnya Susanti (2015) mendefinisikan habits of mind merupakan sikap menyeimbangkan otak pada saat beraktivitas, baik otak kiri ataupun otak kanan yaitu menyeimbangkan emosional dengan intelektual. Pada dasarnya Habits of Mind in Mathematics (HoMM) merupakan sikap penting dan perlu dikuasai seorang mahasiswa pada saat mengerjakan tugas dalam matematik. Alasan logis dari ungkapan tersebut, karena HoMM mendukung mahasiswa menghasilkan pribadi yang mahir, kreatif, memiliki rasa percaya diri, memiliki tanggung jawab terhadap segala tindakan dan menghasilkan individu yang mempunyai kemandirian dan berinteraksi bersama orang lain.

Beberapa hasil penelitian mengenai pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematik dikemukakan oleh Noto, MS. (2015), Safari, Cahyono, & Kadir (2019). Peneliti tersebut menghasilkan hasil yang beragam. Noto (2015) meneliti bagaimana Pendekatan metakognitif mempengaruhi kemampuan penalaran matematik pada mata kuliah geometri transformasi, sedangkan Safari, Cahyono, & Kadir (2019) meneliti tentang pengaruh pendekatan pembelajaran metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematik siswa SMA.

Pada penelitian ini, penulis ingin meneliti penerapan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematik ditinjau dari habits of mind mahasiswa pada mata kuliah statistik matematik, maka tujuan penelitian ini adalah menelaah perbedaan kemampuan penalaran matematik mahasiswa antara yang diajar dengan pendekatan metakognitif dengan yang diajar menggunakan pendekatan konvensional ditinjau dari habits of mind.

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan penalaran sebagai variabel terikat (Y), variabel bebas 1 (X_1) adalah pendekatan pembelajaran dan sebagai variabel bebas 2 (X_2) adalah Habits of mind. Kelas eksperimen (A_1) adalah yang menggunakan pendekatan metakognitif dan kelas kontrol adalah yang menggunakan pendekatan konvensional (A_2), sedangkan untuk variabel Habits of mind dibagi menjadi tiga yaitu (B_1) tinggi, (B_2) sedang dan (B_3) rendah. Penelitian ini menggunakan desain treatment by level 3 X 2. Desain penelitian terlihat pada tabel 1

Tabel 1. Desain Penelitian

Habits of Mind (B)	Pendekatan Pembelajaran A	
	Metakognitif (A_1)	Konvensional (A_2)
Tinggi (B_1)	A_1B_1	A_2B_1
Sedang (B_2)	A_1B_2	A_2B_2
Rendah (B_3)	A_1B_3	A_2B_3

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program studi Pendidikan Matematika IKIP Siliwangi, sampelnya diambil secara acak dua kelas Angkatan 2017 dari 4 kelas yang tersedia dengan jumlah mahasiswa sebanyak 36 orang mahasiswa untuk kelas yang pembelajarannya menggunakan pendekatan metakognitif dan 41 orang mahasiswa untuk kelas yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari tes yang berbentuk soal uraian sebanyak 5 soal untuk mengukur kemampuan penalaran matematik mahasiswa, sedangkan non tes berbentuk skala Likert yang terdiri dari 32 butir pernyataan. Soal yang digunakan telah memenuhi syarat soal yang baik ditinjau dari validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Data diolah dengan SPSS 22, analisis data menggunakan statistic inferensial, uji prasyarat yaitu uji normalitas, homogenitas, dan selanjutnya menggunakan anova dua jalur untuk menguji hipotesis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data didapat hasil kemampuan penalaran matematik seperti pada tabel 2 berikut :

Tabel 2 Deskripsi Hasil Penelitian

Habits of Mind	Pendekatan Pembelajaran								
	Metakognitif			Konvensional			Total		
	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n
Tinggi	13,00	3,04	9	10	1,79	11	11,35	2,81	20
Sedang	11,72	2,72	18	7,89	2,42	19	9,76	3,02	37
Rendah	9,67	1,87	9	6,45	1,86	11	7,90	2,45	20
Total	11,53	2,62	36	8,07	2,46	41	9,69	3,06	77

Skor maksimum ideal : 20

Berdasarkan Tabel 2 didapat hasil: secara keseluruhan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematik didapat sebesar 9,69 (48,45%), hal ini dapat dikategorikan masih rendah, sedangkan berdasarkan pendekatan pembelajaran didapat berturut-turut untuk metakognitif dan konvensional rata-ratanya 11,53 dan 8,07 simpangan baku masing-masing 2,62 dan 2,46 dengan jumlah masing-masing 36 dan 41, hal ini diprediksi kemampuan penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif lebih baik daripada pendekatan konvensional. Disamping itu didapat hasil berdasarkan habits of mind berturut-turut dari kategori tinggi, sedang dan rendah dengan rata-rata masing-masing 11,35; 9,76 dan 7,90, simpangan baku masing-masing sebesar 2,81; 3,02 dan 2,45, jumlah mahasiswa masing-masing sebanyak 20, 37 dan 20 orang. Hal ini diprediksi kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan habits of mind tinggi lebih baik daripada yang memiliki habits of mind sedang maupun rendah, begitu juga kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan habit of mind sedang lebih baik dari pada yang memiliki habit mins rendah.

Untuk membuktikan hal tersebut harus dilakukan perhitungan melalui statistik inferensial. Sebelum dianalisis terlebih dahulu uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Berdasarkan pengolahan data didapat hasil uji normalitas pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 Uji Normalitas Data Kemampuan Penalaran Matematik

Statistik	Metakognitif	Konvensional	HOM Tinggi	HOM sedang	HOM Rendah
Nilai	0,110	0,112	0,184	0,119	0,177
df	36	41	20	37	20
Sig.	0,200	0,200	0,074	0,200	0,103

Berdasarkan pengolahan data pada tabel 3 didapat semua nilai sign $> 0,05$, ini berarti semua data berdistribusi normal, untuk langkah berikutnya dilanjutkan uji homogenitas. Berdasarkan pengolahan data didapat hasil uji homogenitas pada Tabel 4 di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Penalaran Matematik

Uji Lavene			
F	df1	df2	Sign.
0,828	5	71	.534

Dari Tabel 4 menggunakan uji Lavene statistik didapat nilai sign $> 0,05$, maka disimpulkan data penalaran matematik mempunyai kedua varians homogen, karena data yang didapat berdistribusi normal dan mempunyai varian yang homogen, dilanjutkan dengan uji Anova dua jalur, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5 Hasil Menggunakan Anova Dua jalur

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Pendekatan	196.775	1	196.775	38.580	0,000
HOM	117.127	2	58.563	11.482	0,000
Interaksi	2.599	2	1.300	.255	0,776

Berdasarkan Tabel 5 didapat hasil pengujian terhadap pendekatan pembelajaran, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,00, hal ini menunjukkan nilai sign. $< 0,05$, disimpulkan kemampuan penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan *metakognitif* lebih baik dari pada diajar dengan pendekatan konvensional. Selain itu dapat dilihat tentang pengaruh *habits of mind* terhadap penalaran matematik, dari tabel 5 didapat nilai sign. sebesar 0,000, hal ini menunjukkan nilai sign. $< 0,05$, disimpulkan terdapat paling sedikit satu pasang yang berbeda. Untuk mengetahui pasangan mana yang lebih baik maka dilanjutkan dengan uji Sheffe, yang hasilnya terlihat pada Tabel 6 di bawah ini :

Tabel 6 Hasil Uji Scheffe

HOM (I)	HOM (J)	Mean Difference (I-J)	Sign.
Tinggi	Sedang	1.59*	0,045
Tinggi	Rendah	3.45*	0,000
Sedang	Rendah	1.86*	0,016

Dari Tabel 5 diperoleh nilai signifikansi $< 0,05$, disimpulkan kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan *habits of mind* tinggi lebih baik dibandingkan yang memiliki *habits of mind* sedang dan rendah, begitupun kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan *habits of mind* sedang lebih baik dibandingkan yang memiliki *habits of mind* rendah.

Disamping itu, dengan anova dua jalur juga dapat dilihat interaksi antara pendekatan metakognitif dengan *habits of mind* terhadap penalaran matematik, berdasarkan pada Tabel

5 diperoleh nilai sign untuk interaksi sebesar 0,776, hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pendekatan metakognitif dengan *habits of mind* terhadap kemampuan penalaran matematik,

Adapun hasil tes siswa dalam menyelesaikan soal statistik menggunakan pendekatan konvensional seperti gambar 1, gambar 2, gambar 3 dan gambar 4 di bawah ini.

1. Misalkan enam angka yaitu 0, 1, 2, 3, 4 dan 5, kemudian dibentuk sebuah bilangan yang terdiri dari tiga angka. Jika masing-masing angka hanya digunakan satu kali dan angka pertama tidak boleh nol, maka:

a. Tentukan banyaknya angka yang dapat dibentuk, jika bilangan yang dibentuk mempunyai nilai yang lebih besar dari 285?

$$\begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{III} \\ \boxed{3} & \boxed{5} & \boxed{4} = 60 \end{array}$$

b. Tentukan banyaknya angka yang dapat dibentuk, jika bilangan yang dibentuk mempunyai nilai yang lebih kecil dari 342?

$$\begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{III} \\ \boxed{2} & \boxed{5} & \boxed{4} = 40 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{III} \\ \boxed{1} & \boxed{1} & \boxed{4} = 4 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{III} \\ \boxed{1} & \boxed{1} & \boxed{2} = 2 \end{array}$$

$$40 + 4 + 2 = 46$$

c. Tentukan banyaknya angka yang dapat dibentuk, jika bilangan yang dibentuk adalah bilangan ganjil.

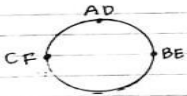
$$\begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{III} \\ \boxed{4} & \boxed{4} & \boxed{3} = 48 \end{array}$$

Gambar 2 Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal Nomor 1

Pada soal no.1 terlihat bahwa jawaban siswa sudah tepat untuk bagian a dan c, namun pada bagian b, masih terdapat kekeliruan, Ketika mengisi balok 2, seharusnya balok dua diisi dengan angka $1 \times 3 \times 4 = 12$, sehingga bilangan yang terbentuk sebanyak $40 + 12 + 2 = 54$

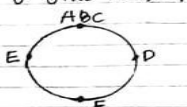
2. Dalam sebuah ruangan terdapat 3 pria dan 3 wanita yang akan duduk dalam meja bundar, tentukan banyaknya cara duduk dalam meja bundar tersebut,

a. Jika pria dan wanita masing-masing duduk berdampingan



Siklus = $(n-1)! = (3-1)! = 2! = 2$
 Pria dan wanita masing-masing duduk berdampingan
 bertukar duduk sebanyak ${}^2P_2 = 2!$, jadi $2 \times 2 \times 2 = 8$
 Banyaknya cara = $2 \times 8 = 16$

b. Jika hanya pria saja yang duduk berdampingan



Siklus = $(n-1)! = (4-1)! = 3! = 6$
 3 pria yang duduk berdampingan bertukar duduk
 sebanyak ${}^3P_3 = 3! = 6$
 Banyaknya cara = $6 \times 6 = 36$

Gambar 3 Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal Nomor 2

Pada soal no.2 terlihat bahwa jawaban siswa sudah tepat untuk bagian b, namun pada bagian a, masih terdapat kekeliruan, ketika mengisi pemutasi siklis seharusnya $(2-1)! = 1! = 1$, banyaknya cara duduk untuk pria adalah $3! = 6$ dan banyaknya cara duduk untuk wanita adalah $3! = 6$, sehingga cara duduk yang terbentuk sebanyak $1 \times 6 \times 6 = 36$ cara

3. Jika ada 4 kimiawan dan 3 fisikawan, carilah banyak panitia yang dapat dibentuk

a. Jika kepanitiaan tersebut beranggotakan 2 kimiawan dan 1 fisikawan

$${}^4C_2 \times {}^3C_1 = \frac{4!}{(4-2)!2!} \times \frac{3!}{(3-1)!1!}$$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2!}{2!2!} \times \frac{3 \times 2!}{2!1!}$$

$$= 6 \times 3 = 18$$

b. Jika pemilihan tidak lihat kimiawan dan fisikawan

$${}^4C_4 \times {}^3C_3 = \frac{4!}{(4-4)!4!} \times \frac{3!}{(3-3)!3!}$$

$$= \frac{4!}{4!} \times \frac{3!}{3!} = 1$$

Gambar 4 Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal Nomor 3

Pada soal no.3 terlihat bahwa jawaban siswa sudah tepat untuk bagian a, namun pada bagian b, masih terdapat kekeliruan, Ketika mencari kombinasi dari seluruh kimiawan dan fisikawan berjumlah 7 dan diambil 3 (karena tidak melihat fisikawan atau kimiawan), sehingga didapat : ${}^7C_3 = \frac{7!}{(7-3)!3!} = \frac{7!}{4!3!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!3!} = 35 \text{ cara}$

$= 3 \times 3 = 9$

4. Lembaga kursus Bahasa Inggris "SUCCEs" mengadakan tiga program, yaitu Basic, Intermediate dan Advance. Jumlah peserta menurut jenis kelamin sebagai berikut.

Jenis Kelamin	Basic	Intermediate	Advance	Jumlah
Pria	75	110	125	310
Wanita	100	100	90	290
Jumlah	175	210	215	600

Jika seorang dipilih secara acak :

a. Jika peserta yang terpilih itu pria, maka peluang bahwa ia mengikuti program Intermediate ?
 $n(B) = 110, n(Y) = 600$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(Y)} = \frac{110}{600}$$

b. Jika peserta yang terpilih itu seorang wanita, tentukan peluang bahwa ia mengikuti program Advance ?
 $n(C) = 90, n(Z) = 600$
 $P(C) = \frac{n(C)}{n(Z)} = \frac{90}{600}$

c. Jika peserta yang terpilih itu seorang wanita, tentukan peluang bahwa ia mengikuti program Basic ?
 $n(A) = 100, n(X) = 600$
 $P(A) = \frac{n(A)}{n(X)} = \frac{100}{600}$

Gambar 5. Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal Nomor 4

Pada soal no.3 terlihat bahwa jawaban siswa terdapat kekeliruan baik untuk bagian a, b dan c, kesalahan terletak pada pada ruang sampel, untuk bagian a seharusnya $P(L/I) = \frac{110}{210} = \frac{11}{21}$, untuk bagian b seharusnya $P(W/A) = \frac{90}{215} = \frac{18}{43}$, kemudian yang c, seharusnya $P(W/B) = \frac{100}{175} = \frac{4}{7}$

Adapun hasil tes siswa dalam menyelesaikan soal statistic pada kelas metakognitif disajikan pada gambar 6, 7,8, dan 9 berikut ini:

1. Misalkan enam angka yaitu 0, 1, 2, 3, 4 dan 5, kemudian dibentuk sebuah bilangan yang terdiri dari tiga angka jika masing-masing angka hanya digunakan satu kali, dan angka pertama tidak boleh nol, maka

a. Tentukan banyaknya angka yang dapat dibentuk, jika bilangan yg dibentuk mempunyai nilai yg lebih besar dari 285?

$$\boxed{2} \boxed{5} \boxed{4} = 2 \times 5 \times 4 = 40$$

b. Tentukan banyak angka yg dapat dibentuk, jika bilangan yg dibentuk mempunyai nilai yg lebih kecil dari 342

$$\boxed{2} \boxed{5} \boxed{4} = 2 \times 5 \times 4 = 40$$

$$\boxed{1} \boxed{3} \boxed{4} = 1 \times 3 \times 4 = 12$$

$$\boxed{1} \boxed{1} \boxed{1} \boxed{2} = 1 \times 1 \times 1 \times 2 = 2$$

Jadi angka yg terbentuk = $40 + 12 + 2 = 54$

c. Tentukan banyaknya angka yg dapat dibentuk jika bilangan yg dibentuk adalah bilangan ganjil

$$\boxed{1} \boxed{4} \boxed{3} = 48$$

Gambar 6. Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal nomor 1

Pada gambar 6 jawaban siswa sudah tepat, sesuai dengan kaidah teori pencacahan pada statistik matematika.

2. Dalam sebuah ruangan terdapat 3 pria dan 3 wanita yang akan duduk dalam meja bundar tentukan banyaknya cara duduk diluar meja bundar tersebut

a. jika pria dan wanita masing-masing duduk berdampingan

Permutasi siklis $(2-1)! = 1! = 1$
 Pria dapat duduk : $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$
 Wanita dapat duduk : $3! = 6$
 Jadi banyaknya cara duduk = $1 \times 6 \times 6 = 36$

b. jika hanya pria saja yang tidak duduk berdampingan

Permutasi siklis : $(4-1)! = 3! = 6$
 Pria dapat duduk : $3! = 6$
 Jadi banyak cara duduk = $6 \times 6 = 36$

Gambar 7. Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal nomor 2

Pada gambar 7 jawaban siswa sudah tepat, sesuai dengan kaidah teori permutasi siklik dan permutasi secara umum

2. Jika ada 4 kimdawan dan 3 fisikaawan, carilah banyak panitia yang dapat dibentuk:

a. Jika kepanitiaan tersebut beranggotakan 2 kimdawan dan 1 fisikaawan

$${}^4P_2 \times {}^3P_1 = \frac{4!}{(4-2)!2!} \times \frac{3!}{(3-1)!1!}$$

$$= \frac{4!}{2!2!} \times \frac{3!}{2!1!}$$

$$= \frac{4 \times 3 \times 2!}{2!2!} \times \frac{3 \times 2!}{2!1!}$$

$$= \frac{6 \times 3}{2 \times 2} = 18 \text{ cara}$$

b. Jika pemilihan tidak lihat kimdawan dan fisikaawan

$${}^7P_2 = \frac{7!}{(7-2)!2!} = \frac{7!}{5!2!}$$

$${}^7P_3 = \frac{7!}{(7-3)!3!} = \frac{7!}{4!3!}$$

$$= \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!3!}$$

$$= 35 \text{ cara}$$

Gambar 8. Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal nomor 3

Pada gambar 8 jawaban siswa sudah tepat, sesuai dengan kaidah teori kombinasi baik dengan syarat maupun tidak menggunakan syarat.

4. Lembaga kursus "Bahasa Inggris" "SUCCESS" mengadakan tiga program, yaitu Basic, Intermediate dan Advance, jumlah peserta menurut jenis kelamin, sebagai berikut:

Jenis Kelamin	Basic	Intermediate	Advance	Jumlah
Pria	75	110	125	310
Wanita	100	100	90	290
Jumlah	175	210	215	600

... Jika peserta peserta yang terpilih itu pria, maka peluang bahwa ia mengikuti program Intermediate adalah:

Misalkan M = terpilih laki-laki
 I = terpilih mengikuti Intermediate

$$P(I) = \frac{210}{600}, P(M \cap I) = 110$$

$$P(M|I) = \frac{P(M \cap I)}{P(I)} = \frac{110}{600} \cdot \frac{600}{210} = \frac{110}{210} = \frac{11}{21}$$

b. Peserta yg terpilih seorang wanita, maka peluang bahwa ia mengikuti program Advance

$$P(W|A) = \frac{P(W \cap A)}{P(A)} = \frac{90}{600} \cdot \frac{600}{215} = \frac{90}{215} = \frac{18}{43}$$

c. Peserta terpilih seorang wanita, maka peluang bahwa ia mengikuti program Basic

$$P(W|B) = \frac{P(W \cap B)}{P(B)} = \frac{100}{600} \cdot \frac{600}{195} = \frac{100}{195} = \frac{20}{39}$$

Gambar 9. Hasil Jawaban mahasiswa Kelas Konvensional soal nomor 4

Pada gambar 9 jawaban siswa sudah tepat, sesuai dengan kaidah teori Bayes dan sudah dijawab dengan cara yang lengkap

Berdasarkan hasil pengerjaan soal oleh mahasiswa dan pengolahan data didapat hasil bahwa kemampuan penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif lebih baik daripada yang diajar dengan pendekatan konvensional. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sumartini (2017), Burais, Ikhsan, & Duskri (2016), Wibowo (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran inovatif berpengaruh terhadap penalaran matematik, Sumartini (201) meneliti terhadap siswa SMK dengan menggunakan pendekatan Berbasis masalah, Burais, Ikhsan, & Duskri (2016) meneliti terhadap siswa SMP dengan menggunakan model discovery learning dan Wibowo meneliti pada siswa SMP dengan menggunakan pendekatan realistik, disamping itu hasil penelitian ini sejalan dengan Chrissanti & Widjajanti (2015) yang menyatakan bahwa pendekatan metakognitif memberikan pengaruh yang positif terhadap prestasi belajar matematika.

Adapun yang menyebabkan penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif lebih baik dibandingkan pendekatan konvensional adalah sebagai berikut:

Komponen pertama pada pendekatan metakognitif yaitu memodelkan. Istilah memodelkan dalam hal ini adalah dosen berperan sebagai model-pakar selama pembelajaran. Dengan cara ini mahasiswa dapat mempelajari teladan yang dicontohkan dosen baik berkenaan dengan kemampuan matematik yang dipelajari atau aspek perilaku afektif yang akan dikembangkan selama pembelajaran. Misalnya dosen meneladankan cara menyelesaikan masalah dan mengajukan masalah matematik . Hal ini mengakibatkan mahasiswa menjadi terampil dalam membuktikan dan membuat generalisasi terhadap masalah yang dikemukakan oleh dosen. Ini sesuai dengan teori Zona Proximal development yang menyatakan bahwa pada saat siswa menyelesaikan tugas di sekolah secara mandiri, maka kemungkinan perkembangannya berjalan lambat. Agar perkembangan siswa menjadi maksimal, siswa setidaknya harus bekerjasama dengan teman yang lebih kompeten agar dapat memecahkan masalah atau membuktikan teorema yang kompleks secara sistematis . Ini sesuai pandangan Vygotsky (Sugandi, 2010) yang menyatakan interaksi sosial seseorang siswa baik dengan guru maupun teman sejawat) merangsang terbentuknya gagasan baru dan meningkatkan perkembangan kognitif siswa Oleh sebab itu penerapan pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematik.

Komponen kedua Pendekatan metakognitif adalah *metacognitive scaffolding*. Tahap ini merupakan strategi efektif untuk masuk pada ZPD pada teori Vygotsky (Nindiasari, Kusumah, Sumarmo, & Sabandar, 2014). Kegiatan ini menjembatani jurang antara apa yang dapat dilakukan oleh siswa dengan cara sendiri dan kegiatan yang perlu mendapat bantuan dari teman lainnya. Dalam *scaffolding*, melalui pengajuan masalah atau pertanyaan dosen memberi peluang kepada mahasiswa untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan awalnya. Dengan demikian melalui *scaffolding* dosen membantu mahasiswa menyederhanakan tugas yang kompleks atau sukar menjadi lebih mudah untuk diselesaikan dan diatur oleh mahasiswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasratudin & Kurniasih (2017) salah satu upaya mendorong interaksi siswa dalam pembelajaran yaitu membantu siswa berupa scaffolding secara tidak langsung dapat merangsang terbentuknya interaksi antara siswa, siswa dan guru, siswa dan konteks masalah serta siswa bersama lingkungan akibatnya siswa mempunyai kemampuan untuk merefleksikan perbuatan yang telah dilaksanakan Oleh sebab itu penerapan pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematik.

Selanjutnya, komponen ketiga Pendekatan metakognitif adalah diskusi baik secara berpasangan, dalam kelompok kecil, atau dalam diskusi kelas. Berdasarkan teori Vygotsky tentang konstruktivisme sosial (1987), belajar bermakna akan berlangsung dalam konteks/suasana sosial. Ketika mahasiswa saling berinteraksi dengan sesama teman, mereka saling sumbang informasi dan saran kepada anggota kelompok lainnya. Semua anggota kelompok merasa bahwa mereka saling membutuhkan satu dengan yang lainnya, akan menerima umpan balik, dan saling sumbang berpikir cara menyelesaikan masalah matematika. Kemudian melalui *metacognitive scaffolding* mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan, pandangan dan keterampilan baru secara bermakna. Demikian pula, dalam diskusi berpasangan, kelompok kecil dan diskusi kelas mendorong mahasiswa dapat mengatasi konflik yang muncul selama diskusi dan mereka mengkonstruksi pengetahuan baru yang lebih cocok. Oleh sebab itu penerapan pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematik.

Kemudian komponen keempat Pendekatan metakognitif yaitu penulisan *metacognitive journal*. Ketika mahasiswa menulis suatu topik yang penting dan menarik untuk dipublikasi dalam suatu jurnal maka mahasiswa tersebut akan menyusunnya secara teliti. Dengan cara seperti itu, mahasiswa harus menjelaskan dan merefleksikan pemikirannya secara rasional dan tepat. Kegiatan seperti itu menggambarkan bahwa mahasiswa telah mampu

menggunakan cara berpikir metakognitif mereka. Oleh sebab itu penerapan pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematik.

Dari hasil pengolahan data berdasarkan *habits of mind* didapat kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan *habit of mind* yang tinggi lebih baik dibandingkan mahasiswa yang memiliki *habits of mind* sedang maupun rendah, begitu juga kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan *habits of mind* sedang lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan *habit of mind* rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Dwirahayu, Kustiawati, & Bidari (2018) yang menyatakan bahwa *habits of mind* berpengaruh positif terhadap kemampuan generalisasi matematis siswa dengan pengaruh sebesar 42,5%.

Berdasarkan hasil pengolahan data juga didapat hasil tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran metakognitif dengan *habits of mind* terhadap kemampuan penalaran matematik. Hal ini sejalan dengan Lestari & Andinny (2020) yang menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara pendekatan *metaphorical thinking* dengan disposisi matematik terhadap penalaran matematik. Dari Tabel 2 didapat bahwa rata-rata penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan *metakognitif* dengan *habits of mind* kategori rendah lebih besar dari rata-rata penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan konvensional yang memiliki *habits of mind* kategori sedang, begitu juga rata-rata penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan *metakognitif* yang memiliki *habits of mind* kategori sedang lebih besar dari rata-rata penalaran matematik mahasiswa yang diajar menggunakan pendekatan konvensional dan memiliki *habits of mind* kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran *metakognitif* lebih dominan pengaruhnya terhadap kemampuan penalaran matematik mahasiswa dibandingkan *habits of mind*.

SIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematik mahasiswa, hal ini dapat dilihat dari kemampuan penalaran matematik mahasiswa yang diajar dengan pendekatan *metakognitif* lebih baik dari pada yang diajar dengan pendekatan konvensional.

Kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan *habits of mind* kategori tinggi lebih baik daripada yang memiliki *habit of mind* dengan kategori sedang maupun rendah, begitu juga kemampuan penalaran matematik mahasiswa dengan *habits of mind* kategori sedang lebih baik daripada yang memiliki *habit of mind* dengan kategori rendah. Tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran *metakognitif* dengan *habits of mind* terhadap kemampuan penalaran matematik.

DAFTAR PUSTAKA

- Admura, F., & Susanti (2018). Penalaran mahasiswa dalam memecahkan masalah analisis real berdasarkan kemampuan berpikir intuitif. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*. Vol 8(2). P-156-172. Desember 2018.
- Aminah, M., Kusumah, Y.K., Suryadi, D. & Sumarmo, U. (2017). "Enhancing Students' Mathematical Logical Thinking Ability and Self Regulated Learning By Using Metacognitive Teaching-Learning". Paper published in *International Journal of Instruction*. July, 2018. Vol. 11-number.3.

- Burais, L., Ikhsan, M. & Duskri, M. (2016). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Discovery Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*. Vol. 3, No.1, April 2016.
- Chrissanti, M.I & Widjajanti, D.B. (2015). Keefektifan pendekatan metakognitif ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan minat belajar matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. Volume 2 –Nomor 1, Mei 2015, (51 -62).
- Costa, AL., & Kallick, B., Translator by Brian Reza Daffi (2012) *Belajar dan Memimpin dengan 'Kebiasaan Pikiran': 16 Karakteristik Penting untuk Sukses*. Jakarta: Index.
- Dwirahayu, G., Kustiawati, D., & Bidari, I. (2018). Pengaruh Habits of Mind terhadap Kemampuan Generalisasi Matematis. *JPPM, Vol. 11 No. 2 (2018)*.
- Hastratudin & Kurniasih, I. (2017). Improving Critical Thinking and Emotional Intelligence Capabilities of Secondary School Student through Realistic Mathematics Education Approach. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics*., 5(1),1-6
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skill dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung : Refika Aditama.
- Kusumawardani, D.R., Wardono & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika (PRISMA) 1 Universitas Negeri Semarang 2018*.
- Lestari, I. & Andinny, Y. (2020). Kemampuan Penalaran Matematika melalui Model Pembelajaran Metaphorical Thinking Ditinjau dari Disposisi Matematis. *Jurnal Elemen* Vol. 6 No. 1, Januari 2020, hal. 1 – 12.
- Nindiasari, H., Kusumah, SK., Sumarmo, U., and Sabandar, Y. (2014). “Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa SMA”. *Edusentris Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, Vol.1, No. 1, Maret 2014, pp 80-90.
- Noto, M. S. (2015). Efektivitas Pendekatan Metakognisi terhadap Penalaran Matematis pada Matakuliah Geometri Transformasi. *Jurnal Infinity*. Vol. 4(1). 2015
- Rosnawati. (2013). *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011*. Prosiding seminar nasional penelitian, Pendidikan, dan penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, 18 Maret 2013.
- Safari, S., Cahyono, E., & Kadir. (2019). Pengaruh Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, Vol. 1(1).
- Sugandi, A.I.(2010). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Setting Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Pencapaian Berpikir Matematis Tingkat Tinggi dan Kemandirian Belajar Siswa SMA. Disetrasi. Tidak dipublikasikan. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Musharafa*. Volume 5, Nomor 1, April 2015.
- Susanti, E., (2015). *Problem of High Order Thinking Skills to Train Mathematical Thinking Habits*. Tersedia pada: <http://eprints.unsri.ac.id/>.
- Vygotsky, L. S. (1987). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge : Harvard University Press. 1987.
- Wibowo, A. (2017). *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik dan Saintifik terhadap Prestasi Belajar, Kemampuan Penalaran Matematis dan Minat Belajar*.

Metacognitive Approach To Students' Mathematic Reasoning Abilities From Habits Of Minds

Asep Ikin Sugandi

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi
asepikinsugandi@gmail.com

Martin Bernard

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi
martin.ikipsiliwangi@ac.id

Linda

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP Siliwangi
ndal12996@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the differences in students' mathematical reasoning abilities between learning using a metacognitive approach and conventional learning in terms of Habits of Mind (HOM). The research method used is a Quasi experiment. The population in this study were all students of the Mathematics Education Study Program at IKIP Siliwangi Bandung, while the sample was selected from two classes of Class 2017 from 4 existing classes. The instrument used in data collection was a test in the form of a description of 5 questions, and a non-test in the form of a Likert scale questionnaire with 32 statements. Data processing was carried out by two-way ANOVA test using SPSS. Based on the results of data processing, it was found that there was an effect of the metacognitive learning model on students' mathematical reasoning abilities, there was an influence of Habits of Mind on students' mathematical reasoning abilities and there was no interaction between metacognitive learning approaches and Habits of Minds on students' mathematical reasoning abilities.

Keywords: Habit of Mind, Mathematical Reasoning, Metacognitive.

Received December 01st, 2020

Revised December 21st, 2020

Accepted January 06th, 2021