
KEMAMPUAN GENERALISASI MAHASISWA PADA PERKULIAHAN KAPITA SELEKTA MATEMATIKA SMA

Sendi Ramdhani

FKIP Universitas Suryakencana, Cianjur

Email: *sendi@unsur.ac.id*

ABSTRAK

Generalisasi adalah detak jantung matematika, dan muncul dalam berbagai bentuk. Sayangnya itu digunakan dalam ukuran yang sangat rendah dalam pendidikan. Generalisasi sangat penting bagimatematika sehingga banyak profesional tidak lagi memperhatikannyakarena bagi mereka hal itu adalah dasar. Tapi justru pergeseran perhatian para ahli telah terintegrasi ke dalam pemikiran pemula.Generalisasi dalam pembelajaran matematik merupakan hal yang penting karena mengajarkan tentang jenis situasi dimana konsep ini dapat diterapkan, dan mendorong siswa untuk mencari situasi lain yang dapat mereka terapkan. Jika guru tidak menyadari kehadirannya, dan tidak terbiasa membuat siswa bekerja untuk mengekspresikan generalisasi mereka sendiri, maka pemikiran matematis tidak akan terjadi. Mahasiswa pendidikan matematika tentunya harus memiliki kemampuan generalisasi, selain akan menghadapi berbagai mata kuliah-mata kuliah matematika, dimana salah satu aspek yang paling penting dalam pemikiran matematis. Mahasiswa pendidikan matematika juga sebagai calon guru matematika harus mengembangkan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan generalisasi. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan generalisasi mahasiwa pada perkuliahan kapita selekta matematika sma dan kesulitan yang dihadapi mahasiwadalam menyelesaikan soal-soal kemampuan generalisasi.Penelitian ini dilaksanakan dengan metode studi kasus dimana peneliti melakukan eksplorasi mendalam terhadap satu atau lebih orang. Penelitian ini akan dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Suryakencana. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa: Kemampuan generalisasi mahasiswa pendidikan matematika berada pada kategori rendah dalam beberapa tahapan generalisasi, yaitu kesulitan mengenali pola, menuliskan pola atau aturan dalam bahasa verbal, dan memformulasikan pola atau aturan dalam bahasa simbolik.

Kata Kunci: Berpikir Matematis, Calon Guru Matematika, Generalisasi

ABSTRACT

Generalization is a mathematical heartbeat and appears in various forms. Unfortunately, it is used in a very low measure in education. Generalization is very important for mathematics so that many professionals no longer pay attention to it because for them it is basic. But precisely the shift in the attention of experts has been integrated into the beginner's thinking. Generalization in mathematical learning is important because it teaches about the types of situations in which this concept can be applied, and encourages students to look for other situations that they can apply. If the teacher is not aware of his presence and is not used to making students work to express their own generalizations, mathematical thinking will not occur. Mathematics education students certainly must have generalization skills, in addition to facing various mathematics courses, which are one of the most important aspects of mathematical thinking. Students of mathematics education, as well as prospective mathematics teachers, must develop learning that can improve generalization skills. The purpose of this study is to describe the ability of generalizations of students in the lecture on the subject of high school mathematics and the difficulties faced by students in solving generalization skills. This study was conducted with a case study method in which researchers conduct in-depth exploration of one or more people. This research will be carried out in the Mathematics Education Study Program FKIP Suryakencana University. From the results of this study it is known that: The generalization ability of mathematics education students is in the low category in several stages of generalization, namely difficulty recognizing patterns, writing patterns or rules in verbal language, and formulating patterns or rules in symbolic language.

Keywords: Mathematical Thinking, Prospective Mathematics Teachers, Generalization

1. PENDAHULUAN

Berpikir, bernalar, dan berargumentasi sangat penting dan sangat sering digunakan di dalam kehidupan nyata sehari-hari, di dalam mata pelajaran matematika sendiri maupun mata pelajaran lainnya (Shadiq, 2013). Kemampuan penalaran merupakan komponen penting dari pendidikan, dan kemampuan penalaran diperlukan untuk memahami matematika khususnya, dan mengembangkan ide-ide (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Kemampuan penalaran dapat membantu siswa untuk memahami dan mengevaluasi karena penalaran sangat efektif bagi kemampuan siswa dalam menganalisis situasi baru yang dihadapi dalam semua aspek. Kemampuan penalaran juga bermanfaat dalam membuat asumsi logis, menjelaskan pikiran mereka, mencapai kesimpulan dan mempertahankan kesimpulan mereka (Mofidi dkk, 2012). Penalaran terdiri dari dua macam, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif.

Generalisasi merupakan bagian dari penalaran induktif (Shadiq, 2013). Kemampuan generalisasi begitu penting karena siswa dengan kemampuan generalisasi yang baik dapat belajar sesuatu dalam setting instruksional dan menerapkannya dalam setting fungsional (Whallen, 2009). Kemampuan generalisasi membantu siswa membantu menjadi warga negara yang terinformasi, komunikator yang efektif, pengambil keputusan yang reflektif, dan pemecah masalah berwawasan (De Ley 2016).

Generalisasi adalah detak jantung matematika, dan muncul dalam berbagai bentuk (Mason, 1996). Menurut Lee (1996) generalisasi adalah salah satu hal penting dalam aljabar dan oleh karena itu ada sesuatu yang harus diinisiasi siswa sejak awal. Isoda dan Katagiri (2012) mengungkapkan pentingnya generalisasi dalam pembelajaran matematik karena mengajarkan tentang jenis situasi dimana konsep ini dapat diterapkan, dan mendorong siswa untuk mencari situasi lain yang dapat mereka terapkan. Jika guru tidak menyadari kehadirannya, dan tidak terbiasa membuat siswa bekerja untuk

mengekspresikan generalisasi mereka sendiri, maka pemikiran matematis tidak akan terjadi (Mason, 1996).

Generalisasi sangat penting bagimatematika sehingga banyak profesional tidak lagi memperhatikannyakarena bagi mereka hal itu adalah dasar. Tapi justru pergeseran perhatian para ahli telah terintegrasi ke dalam pemikiran pemula.Generalisasi bukan hanya puncak dari penyelidikan matematis, seperti banyak yang tampaknyaberpikir. Hal ini alami, endemik, dan di mana-mana(Mason, 1996).

Mahasiswa pendidikan matematika tentunya harus memiliki generalisasi selain akan menghadapi berbagai mata kuliah-mata kuliah matematika, dimana salah satu aspek yang paling penting dalam pemikiran matematis. Mahasiswa pendidikan matematika juga sebagai calon guru matematika harus mengembangkan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan generaliasi dapat membantu siswa membangun pengetahuan konseptual. Berdasarkan uraian di atas peneliti bermaksud untuk melakukan melihat kemampuan generalisasi mahasiswa pada perkuliahan Kapita Selekt Matematika SMA.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah studi kasus yaitu salah satu jenis penelitian kualitatif dimana peneliti melakukan eksplorasi mendalam terhadap satu atau lebih orang. Suatu kasus terikat oleh waktu dan aktivitas dan peneliti melakukan pengumpulan data secara mendetail dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data dan dalam waktu yang berkesinambungan.

Penelitian dilakukan pada dua kelas yaitu kelas 2A dan kelas 2B semester 4 pada perkuliahan Kapita Selekt Matematika SMA sesuai dengan tujuan penelitian ini. Peneliti memberikan beberapa soal terkait kemampuan generalisasi matemati dengan tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan generalisasi mahasiswa pada perkuliahan Kapita Selekt Matematika SMA. Kemudian melakukan wawancara untuk meendeskripsikan kesulitan apa yang dihadapi mahasiwa dalam

menyelesaikan soal-soal kemampuan generalisasi pada perkuliahan Kapita Selekt Matematika SMA.

Peneliti memberikan tiga buah soal terkait dengan kemampuan generalisasi mahasiswa. Soal pertama terkait dengan persamaan lingkaran, soal kedua terkait dengan akar-akar persamaan polinomial, dan yang ketiga penerapan polinomial.

Soal pertama dan kedua diberikan pada saat perkuliahan. Dalam mengerjakan soal pertama dan kedua, mahasiswa diberikan petunjuk terkait tahapan generalisasi, yaitu 1) Tahap *perception of generality*, pada tahap ini siswa baru sampai pada tahap mengenal sebuah aturan/ pola. Pada tahap ini siswa juga telah mampu mempersepsi atau mengidentifikasi pola. Siswa telah mengetahui bahwa masalah yang disajikan dapat diselesaikan menggunakan aturan/ pola; 2) Tahap *expression of generality*, pada tahap ini siswa telah mampu menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/ data/ gambar/ suku berikutnya. Pada tahap ini siswa juga telah mampu menguraikan sebuah aturan/ pola, baik secara numerik maupun verbal; 3) Tahap *symbolic expression of generality*, pada tahap ini siswa telah mampu menghasilkan sebuah aturan dan pola umum. Selain itu siswa juga telah mampu memformulasikan keumuman secara simbolis; 4) Tahap *manipulation of generality*, pada tahap ini siswa telah mampu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah, dan mampu menerapkan aturan/ pola yang telah mereka temukan pada berbagai persoalan. mampu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah.

Adapun soal nomor tiga diberikan pada ujian akhir semester. Mahasiswa tidak diberikan petunjuk terkait tahapan kemampuan generalisasi. Mahasiswa pun tidak mengetahui bahwa soal itu bisa diselesaikan dengan melakukan generalisasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana mahasiswa menyelesaikan soal tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Soal Nomor 1

Pada soal nomor 1 ini mahasiswa diberikan diberikan contoh fenomena perubahan jari-jari lingkaran, pusat lingkaran dan persamaan lingkaran melalui perangkat lunak GeoGebra (lihat Gambar 1). Mahasiswa diberikan dua fenomena, yaitu hubungan jari-jari lingkaran dan persamaan lingkaran ketika titik pusat lingkaran di pusat koordinat $(0,0)$ dan hubungan jari-jari lingkaran dan persamaan lingkaran ketika titik pusat lingkaran bukan di pusat koordinat $(0,0)$. Mahasiswa diperintahkan untuk menganalisis perubahan itu dan mencari pola perubahan persamaan lingkaran terkait dengan jari-jari lingkaran.



Gambar 1. Penyajian Persamaan Lingkaran Melalui GeoGebra

Tahapan pertama, yaitu *perception of generality*, pada tahap ini mahasiswa diharapkan mengenal sebuah aturan/ pola. Pada tahap ini mahasiswa telah mampu mempersepsi atau mengidentifikasi pola. Mahasiswa telah mengetahui bahwa masalah yang disajikan memiliki aturan/ pola terkait dengan hubungan antara jari-jari lingkaran, pusat lingkaran dan persamaan lingkaran.

Tahap kedua, yaitu *expression of generality*, pada tahap ini mahasiswa telah mampu menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur/ data/ gambar/ suku berikutnya. Pada tahap ini mahasiswa juga telah mampu menguraikan sebuah aturan/pola, baik secara numerik maupun verbal terkait dengan hubungan antara jari-jari lingkaran, pusat lingkaran dan persamaan lingkaran.

Tahap ketiga, *symbolic expression of generality*, pada tahap ini mahasiswa telah mampu menghasilkan sebuah aturan dan pola umum. Selain itu siswa juga telah mampu memformulasikan keumuman secara simbolis terkait dengan hubungan antara jari-jari lingkaran, pusat lingkaran dan persamaan lingkaran.

Tahap keempat, yaitu, *manipulation of generality*, pada tahap ini mahasiswa telah mampu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah, dan mampu menerapkan aturan/ pola yang telah mereka temukan pada berbagai persoalan. mampu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah.

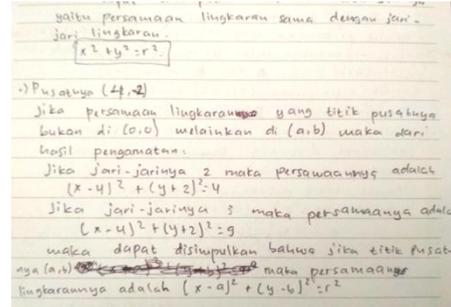
Berikut ini Tabel 1 menggambarkan persentase mahasiswa yang berhasil melalui setiap tahapan generalisasi,

Tabel 1. Persentase Mahasiswa pada Tahapan Generalisasi

Tahapan Generalisasi	Jumlah Mahasiswa	Persentase
Perception of Generality	10	24%
Expression of Generality	16	38%
Symbolic	42	100%
Expression of Generality	-	-
Manipulation of generality	-	-

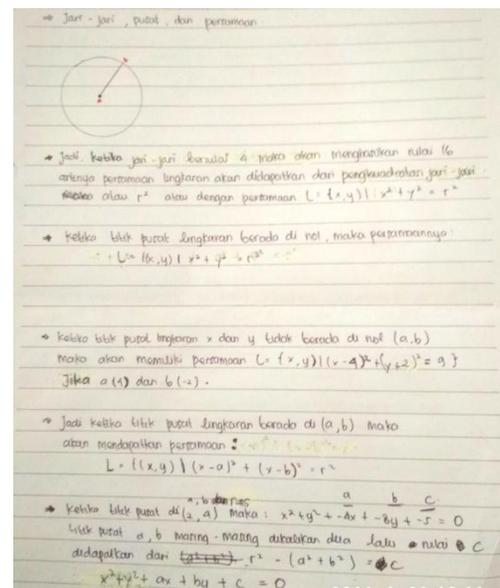
Berdasarkan Tabel 1. di atas, mahasiswa yang berhasil mengenali pola hanya 10 orang atau 24%, hal ini terlihat bahwa mahasiswa yang mengenali pola membuat urutan data

berdasarkan fenomena yang mereka lihat terkait dengan hubungan antara titik pusat lingkaran dan jari-jari dengan persamaan lingkaran (lihat Gambar 2). Walaupun berdasarkan hasil wawancara, sebenarnya mahasiswa yang lain juga mengenali pola tersebut tapi tidak tergambar dalam jawaban hasil lembar kerja.



Gambar 2. Contoh Jawaban Mahasiswa

Kemudian mahasiswa yang berhasil menuliskan aturan dalam bahasa verbal hanya 16 orang atau 38%, hal ini terlihat dari jawaban mahasiswa pada lembar kerja yang menuliskan aturan atau pola untuk menentukan hubungan titik pusat lingkaran, jari-jari dengan persamaan lingkaran dengan bahasa verbal (lihat Gambar 3.). Berdasarkan hasil wawancara, beberapa mahasiswa kesulitan menuliskan aturan secara verbal.



Gambar 3. Contoh Jawaban Mahasiswa

Tahap ketiga, *symbolic expression of generality*, pada tahap ini mahasiswa telah mampu menghasilkan sebuah aturan dan pola umum. Selain itu siswa juga telah mampu memformulasikan keumuman secara simbolis terkait dengan hubungan antara koefisien dan konstanta pada persamaan polinomial dengan jumlah dan hasil kali akar-akarnya

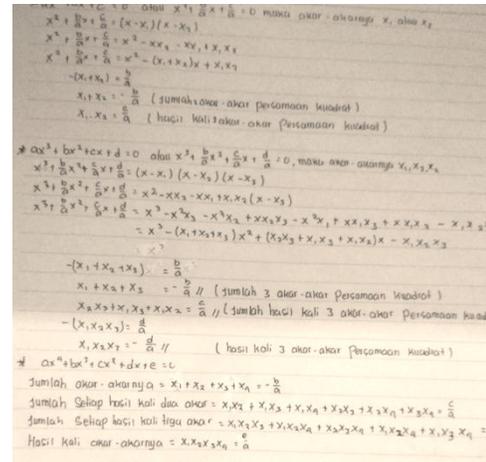
Tahap keempat, yaitu, *manipulation of generality*, pada tahap ini mahasiswa telah mampu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah, dan mampu menerapkan aturan/ pola yang telah mereka temukan pada berbagai persoalan. mampu menggunakan hasil generalisasi untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan tahapan generalisasi, Tabel 2 menggambarkan persentase mahasiswa yang berhasil melalui setiap tahapan generalisasi

Tabel 2. Persentase Mahasiswa pada Tahapan Generalisasi

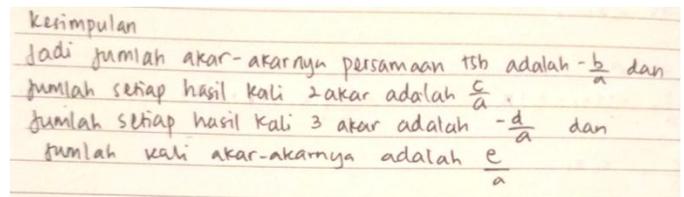
Tahapan Generalisasi	Jumlah Mahasiswa	Persentase
Perception of Generality	33	89%
Expression of Generality Symbolic	17	46%
Expression of Generality Manipulation of generality	3	8%
	-	-

Berdasarkan Tabel 2. di atas, mahasiswa yang berhasil mengenali pola 33 orang atau 89%, hal ini terlihat bahwa mahasiswa yang mengenali pola mampu menjawab jumlah akar-akar pada persamaan polinomial berderajat empat, jumlah hasil kali dua akar persamaan polinomial berderajat empat, jumlah hasil kali tiga akar pada persamaan polinomial berderajat empat, dan hasil kali akar-akar persamaan polinomial berderajat empat (lihat Gambar 2.5).



Gambar 5. Contoh Jawaban Mahasiswa

Kemudian mahasiswa yang berhasil menuliskan aturan dalam bahasa verbal hanya 17 orang atau 46%, hal ini terlihat dari jawaban mahasiswa pada lembar kerja yang menuliskan aturan atau pola untuk menentukan hubungan koefisien dan konstanta pada persamaan polinomial dengan operasi akar-akarnya (lihat Gambar 6.). Berdasarkan hasil wawancara, beberapa mahasiswa kesulitan menuliskan aturan secara verbal.



Gambar 6. Contoh Jawaban Mahasiswa

Sedangkan hanya 3 orang atau 8% yang berhasil memformulasikan keumuman secara simbolis (Lihat Gambar 7). 82% Mahasiswa hanya mampu memformulasikan sampai persamaan polinomial berderajat empat dan kesulitan untuk menentukan formulasi umum hubungan antara operasi akar-akar dengan koefisien dan konstanta pada persamaan polinomial. Sedangkan untuk tahapan menyelesaikan masalah, dan mampu menerapkan aturan/ pola yang telah mereka temukan pada berbagai persoalan, pada soal ini mahasiswa tidak dituntut untuk menyelesaikan permasalahan lain.

Gambar 7. Contoh Jawaban Mahasiswa

Soal No.3

Pada soal nomor 3 ini mahasiswa diberikan soal seperti berikut “Jumlah penjualan baju di sebuah toko memenuhi persamaan polinomial berderajat 3. Jumlah penjualan pada minggu pertama sampai minggu keempat berturut-turut adalah 5, 15, 41, dan 89. Berapakah jumlah penjualan baju pada minggu kesepuluh?”. Mahasiswa tidak diarahkan seperti nomor 1 dan 2, mereka hanya diperintahkan untuk menyelesaikan soal saja. Soal ini bisa diselesaikan dengan melihat pola atau aturan, tapi tidak ada satupun mahasiswa yang menyelesaikan dengan menggunakan kemampuan generalisasi mereka.

Mahasiswa dalam mengerjakan soal ini belum masuk pada tahapan *perception of generality*. Mahasiswa tidak mengenal sebuah aturan/pola pada soal ini. Mahasiswa tidak mampu mempersepsi atau mengidentifikasi pola. Mahasiswa tidak mengetahui bahwa masalah yang disajikan memiliki aturan/ pola terkait dengan hubungan antara jumlah penjualan baju dengan minggu. Karena mahasiswa gagal melakukan tahapan *perception of generality*, mereka tidak melalui tahapan berikut.

Mahasiswa menjawab soal ini dengan menggunakan persamaan polinomial. Bahkan 81% mahasiswa melakukan kesalahan konsep terkait dengan persamaan polinomial (lihat Gambar 8), hanya 9% mahasiswa yang tidak melakukan kesalahan konsep (lihat Gambar 9). Tidak ada satupun mahasiswa yang menemukan bahwa soal ini dapat diselesaikan dengan generalisasi.

Gambar 8. Contoh Jawaban Mahasiswa

Gambar 9. Contoh Jawaban Mahasiswa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapat bahwa generalisasi mahasiswa pendidikan matematika berada pada kategori rendah dalam beberapa tahapan generalisasi, yaitu 1) kesulitan mengenali pola; 2) menuliskan pola atau aturan dalam bahasa verbal; 3) dan memformulasikan pola atau aturan dalam bahasa simbolik. Oleh karena itu penting bagi dosen pendidikan matematika untuk mengembangkan pembelajaran terutama dalam mata kuliah kapita selekt matematika yang dapat membangun kemampuan generalisasi mahasiswa pendidikan matematika sehingga diharapkan ketika mereka menjadi guru dapat membangun kemampuan generalisasi siswanya juga. Pengembangan pembelajaran itu sebaiknya berdasarkan tahapan generalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- De Ley, Logan. (2012). *Generalization: Making Learning More than a "Classroom Exercise"*.
https://www.scilearn.com/sites/default/files/pdf/whitepaper/generalizationwhitepaper_2016-10-12.pdf. (18 Desember 2017)
- Isoda, M., dan Katagiri, Shigeo. (2012). *Mathematical Thinking How to Develop it in the Classroom*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd
- Lee, Lesley. (1996). *An Initiation Into Algebraic Culture Through Generalization Activities*. In N. Bednarz, C. Kieran, & L. Lee (Eds.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (pp. 87-106), Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mason, J. (1996). *Expressing Generality and Roots of Algebra*. In N. Bednarz, C. Kieran, & L. Lee (Eds.), *Approaches to Algebra: Perspectives for Research and Teaching* (pp. 65-86), Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mofidi, Somayeh Amir, dkk. (2012). *Instruction of Mathematical Concepts Through Analogical Reasoning Skills*. Indian Journal of Science and Technology Vol. 5 No. 6. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Executive summary: Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM. Available at http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf. 16 April 2017
- Shadiq, Fajar. (2013). *Penalaran dengan Analogi? Pengertiannya dan Mengapa Penting?*. <http://p4tkmatematika.org/2013/12/penalaran-dengan-analogi-pengertiannya-dan-mengapa-penting/>. (18 Desember 2017)
- Whallen, Christian. (2009). *The Importance of Generalization of Skills*. <https://www.pediastaff.com/resources-the-importance-of-generalization-of-skills--july-2009>. (18 Desember 2017)