

Proses Berpikir Siswa dalam Memperbaiki Kesalahan Generalisasi Pola Linier

Yayan Eryk Setiawan

Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Islam Malang
Jalan Mayjend Haryono 193, Dinoyo, Lowokwaru, Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia
yayaneryksetiawan@unisma.ac.id

Artikel diterima: 08-04-2020, direvisi: 26-09-2020, diterbitkan: 30-09-2020

Abstrak

Masih banyak kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menggeneralisasi pola linier yang disebabkan fokus pada data numerik. Siswa-siswa yang mengalami kesalahan ini penting diberikan kesempatan kembali untuk memperbaiki kesalahan dalam menggeneralisasi pola linier. Untuk itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis proses berpikir siswa dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier. Sesuai dengan tujuan penelitian tersebut, maka penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus terhadap 2 siswa kelas VIII sekolah menengah pertama yang berhasil memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis proses berpikir dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier, yaitu memperbaiki dengan menguji dan mencoba, serta memperbaiki dengan mengganti strategi generalisasi. Proses memperbaiki dengan menguji dan mencoba terdiri dari tiga tahap, yaitu: tahap mencari beda, tahap menguji, dan tahap mencoba. Proses memperbaiki dengan mengganti strategi generalisasi terdiri dari tiga tahap, yaitu: tahap mencari beda, tahap mengganti strategi generalisasi, dan tahap menemukan rumus suku ke- n . Cara yang paling efektif untuk memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier adalah dengan cara mengganti strategi.

Kata Kunci: Generalisasi Pola Linier, Memperbaiki Kesalahan, Proses Berpikir.

Students Thinking Processes in Correcting Errors of Linear Pattern Generalization

Abstract

There are still many mistakes made by students in generalizing linear patterns due to the focus on numerical data. It is important for students who experience this error to be given another opportunity to correct errors in generalizing linear patterns. For this reason, the purpose of this study is to analyze students' thought processes in correcting errors in the generalization of linear patterns. By the objectives of this study, this research is a descriptive qualitative study with a case study approach to 2 students of class VIII junior high school who succeeded in correcting errors in the generalization of linear patterns. The results showed that there are two types of thought processes in correcting errors in the generalization of linear patterns, namely repairing by testing and trying, and improving by replacing generalization strategies. The process of improving by testing and trying consists of three stages, namely: the stage of finding a difference, the testing stage, and the trying stage. The process of improving by replacing the generalization strategy consists of three stages, namely: the stage of finding a difference, the stage of changing the generalization strategy, and the stage of finding the formula for the n th term. The most effective way to correct linear pattern generalization errors is by changing strategies.

Keywords: Generalization of Linear Patterns, Correcting Errors, Thinking Process.

I. PENDAHULUAN

Generalisasi pola bilangan didefinisikan sebagai proses untuk menemukan kesamaan dari suku-suku yang ada dalam pola bilangan, sehingga ditemukan rumus umum suku ke- n (Setiawan, Purwanto, Parta, & Sisworo, 2020). Generalisasi pola bilangan maupun konfigurasi objek merupakan materi penting yang harus dibelajarkan di jenjang sekolah dasar sampai sekolah menengah (NCTM, 2000). Pentingnya generalisasi pola bilangan untuk dibelajarkan kepada siswa, yaitu: (1) sebagai dasar untuk mengembangkan ide penalaran aljabar (Blanton & Kaput, 2008; NCTM, 2000); (2) untuk mendukung penalaran induktif, kemampuan berhitung, pemecahan masalah, penalaran relasional, dan sebagai awal belajar pemodelan (Setiawan, 2019; Rismen, Mardiyah, & Puspita, 2020); (3) generalisasi pola bilangan dan struktur matematika secara konseptual saling terkait (Rivera, 2015; Lestariningsih, Nurhayati, & Cicinidia, 2020); dan (4) tindakan generalisasi adalah inti dari aktivitas matematika dan sebagai sarana untuk membangun pengetahuan baru serta generalisasi merupakan sarana penting dalam membangun penalaran aljabar (Afriansyah, 2014; Ellis, Tillema, Lockwood, & Moore, 2017; Nurmawanti & Sulandra, 2020). Jadi generalisasi pola bilangan penting untuk dibelajarkan kepada siswa diberbagai jenjang pendidikan.

Generalisasi pola linier ini merupakan materi utama dalam pembelajaran pola bilangan di sekolah menengah pertama

(Setiawan dkk., 2020). Pola linier sendiri didefinisikan sebagai pola bilangan yang memiliki beda pertama dari suku-sukunya adalah konstan (Mulligan & Mitchelmore, 2009; Tanişli & Özdaş, 2009; Mulligan, 2010; Setiawan, 2019; Septiahani, Melisari, & Zanthi, 2020; Setiawan dkk., 2020). Sesuai dengan suku ke- n , pola linier ini dinyatakan dalam bentuk $U_n = an + b$ dengan $a \neq 0$.

Hasil penelitian Ellis (2007a, 2007b) menunjukkan bahwa meskipun siswa melihat berbagai aturan dalam pola, tetapi siswa masih kesulitan untuk menggeneralisasi pola. Permasalahan siswa dalam menggeneralisasi pola disebabkan fokus pada data numerik yang mengakibatkan siswa terjebak pada hubungan secara rekursif (Chua, 2009; Becker & Rivera, 2005; Tanişli & Özdaş, 2009; Lannin, Barker, & Townsend, 2006; Hourigan & Leavy, 2015; Setiawan dkk., 2020). Selain itu masalah siswa dalam menggeneralisasi pola linier disebabkan karena pemrosesan selektif, yaitu hanya memperhatikan sebagian dari fitur-fitur pada pola linier (Lannin, Barker, & Townsend, 2006; Rivera, 2015). Jadi dapat dikatakan bahwa siswa masih memiliki masalah tentang generalisasi pola linier yang menyebabkan siswa gagal dalam menggeneralisasi pola linier.

Penelitian yang telah dilakukan selama ini masih fokus pada strategi-strategi yang digunakan oleh siswa dalam menggeneralisasi pola linier (Lannin dkk., 2006; Hourigan & Leavy, 2015; Setiawan dkk., 2020; Setiawan 2020d). Penelitian

terbaru oleh Setiawan dkk. (2020) yang menginvestigasi strategi generalisasi pola linier dari siswa yang memiliki karakteristik *field-dependent*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa *field-dependent* cenderung menyelesaikan masalah pola bilangan dengan menggunakan strategi rekursif dan strategi beda. Siswa yang menggunakan strategi rekursif cenderung gagal dalam menggeneralisasi pola linier. Namun penelitian ini tidak membahas tentang bagaimana siswa-siswa yang gagal dalam menggeneralisasi pola linier diberi kesempatan untuk memperbaiki kesalahannya. Sebagai penelitian lanjutan dari penelitian Setiawan dkk. (2020), maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses berpikir siswa dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier.

Kebaruan dari penelitian ini adalah mengungkapkan proses berpikir siswa dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier yang tidak dibahas dalam penelitian-penelitian sebelumnya, dimana penelitian sebelumnya hanya fokus pada strategi-strategi generalisasi pola linier yang digunakan oleh siswa (Becker & Rivera, 2005; Lannin dkk., 2006; Hourigan & Leavy, 2015; Setiawan dkk., 2020). Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman kepada siswa tentang langkah-langkah memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dan memberikan sebuah teori yang dapat digunakan oleh guru untuk membelajarkan

pola linier kepada siswa yang terjebak dalam generalisasi yang salah. Karena guru memiliki peran penting dalam pembelajaran di sekolah (Mayasari & Afriansyah, 2016; Setiawan, 2020c; Setiawan & Syaifuddin, 2020).

II. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan studi kasus, yaitu kasus dipelajari secara mendalam untuk memperoleh suatu teori (Creswell, 2012). Melalui studi kasus ini diharapkan proses berpikir siswa dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier yang merupakan tujuan penelitian ini dapat terungkap.

Sebanyak 23 siswa kelas VIII di salah satu sekolah menengah pertama negeri di kabupaten Lumajang berpartisipasi untuk menyelesaikan masalah generalisasi pola linier (lihat Gambar 1). Dari 23 siswa tersebut, diperoleh 5 siswa menjawab salah dalam menggeneralisasi pola linier. Dari 5 siswa tersebut diberi kesempatan untuk memperbaiki kesalahan dalam menggeneralisasi pola linier. Dari kelima siswa hanya ada 2 siswa yang berhasil memperbaiki kesalahan hasil generalisasi pola linier sampai memperoleh jawaban yang benar, sedangkan 3 siswa lainnya masih belum berhasil dalam memperbaiki kesalahan generalisasi. Kedua siswa yang berhasil memperbaiki kesalahan generalisasi dijadikan subjek penelitian ini.

Instrumen penelitian ini adalah soal generalisasi pola linier yang terdiri dari dua soal (lihat Gambar 1).

1. Diketahui pola bilangan berikut
6, 10, 14, 18, ...
Tentukan:
 - a. Bilangan pada suku ke-5 sampai ke-10!
 - b. Rumus bilangan pada suku ke- n !
 - c. Bilangan pada suku ke-57!
2. Perhatikan Pola berikut.



- Tentukan:
- a. Banyak persegi pola ke-4 sampai ke-10!
 - b. Rumus banyaknya persegi pada pola ke- n !
 - c. Banyak persegi pada pola ke-71!

Gambar 1. Instrumen Penelitian.

Kedua soal instrumen ini memiliki representasi yang berbeda, dimana soal pertama menggunakan representasi bilangan, sedangkan soal kedua menggunakan representasi gambar geometris dimensi dua. Kedua instrumen ini dapat mengidentifikasi berbagai strategi yang digunakan oleh subjek dalam menggeneralisasi pola linier (Setiawan dkk., 2020). Selain itu, kedua Instrumen tersebut dapat juga digunakan untuk mengidentifikasi proses berpikir subjek dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier.

Data dalam penelitian ini merupakan data kualitatif yang terdiri dari dokumen hasil pekerjaan subjek dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola linier (lihat Gambar 1) dan transkrip hasil wawancara dengan subjek penelitian. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur dengan bertemu langsung

dengan subjek yang bertujuan untuk mendapatkan jawaban spesifik dari subjek (Creswell, 2012) tentang proses berpikirnya dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier.

Hasil pekerjaan subjek dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran dari jawaban subjek. Sedangkan transkrip hasil wawancara dianalisis dengan melakukan pengkodean dari setiap kata-kata yang sering muncul. Kegiatan pengkodean ini dapat memberikan gambaran umum yang berupa deskripsi (Creswell, 2012) dan juga proses berpikir (Setiawan, 2020d) subjek dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier. Jadi dengan pengkodean transkrip hasil wawancara, maka proses berpikir subjek dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dapat teridentifikasi.

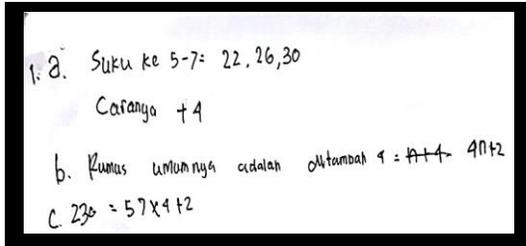
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis proses berpikir dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier, yaitu: (1) menguji dan mencoba, dan (2) mengganti strategi generalisasi. Masing-masing dipaparkan berikut ini.

A. Menguji dan Mencoba

Proses memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier yang pertama adalah melalui menguji dan mencoba. Menguji artinya menguji rumus suku ke- n yang diperoleh benar atau salah. Jika salah, maka mencoba menemukan rumus lain dan menguji kembali, sehingga

ditemukan rumus yang benar. Hasil pekerjaan dari subjek pertama (S1) yang memperbaiki kesalahan dengan menguji dan mencoba dapat dilihat di Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek Pertama.

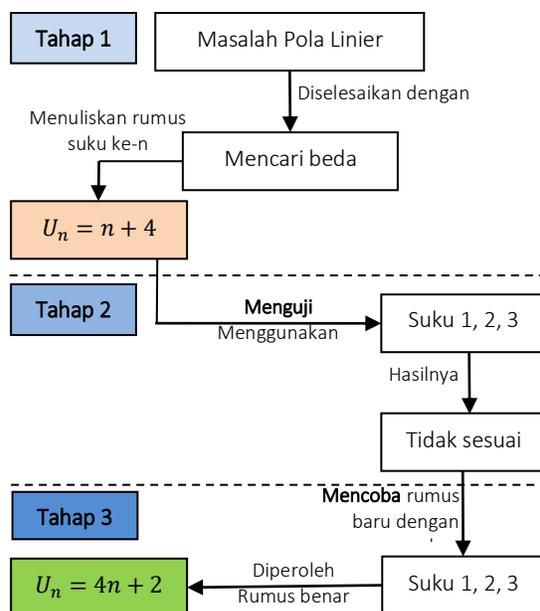
Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa subjek menuliskan rumus suku ke- n dari pola linier adalah $U_n = n + 4$. Kemudian subjek mencoret hasil generalisasinya dan mengganti dengan rumus suku ke- n yang benar, yaitu $U_n = 4n + 2$. Cara subjek memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dari $U_n = n + 4$ ke generalisasi yang benar $U_n = 4n + 2$ dapat diketahui dari cuplikan wawancara peneliti (P) dengan subjek (S1) berikut ini.

- P : Dari mana Anda memperoleh Rumus $U_n = n + 4$?
- S1 : Karena ditambah 4
- P : Mengapa Anda menggantinya dengan rumus $U_n = 4n + 2$?
- S1 : Karena rumus $U_n = n + 4$ salah saat saya **menguji** ke suku pertama.
- P : Dari mana Anda memperoleh rumus $U_n = 4n + 2$?
- S1 : Saya **mencoba-coba**, karena $U_1 = n + 4 = 1 + 4 = 5$ salah, kemudian saya **mencoba** suku pertama 6 itu $4(1) + 2 = 6$, saya **coba lagi** suku kedua 10 itu $4(2) + 2 = 10$, dan saya **coba lagi** suku ketiga 14 itu $4(3) + 2 = 14$. Jadi saya menuliskan rumus suku ke- n adalah $4n + 2$

Dari cuplikan wawancara dapat diketahui bahwa kegiatan pertama yang dilakukan subjek adalah mencari beda dari pola bilangan yaitu 4, sehingga subjek menuliskan rumus suku ke- n adalah $n + 4$.

Kedua, subjek mengetahui kalau rumus yang ditulis salah, karena setelah dicoba untuk menemukan suku pertama dan suku kedua, yaitu $U_1 = 1 + 4 = 5$ dan $U_2 = 2 + 4 = 6$ yang tidak sesuai dengan pola bilangan yang diketahui. Ketiga, subjek mencoba-coba untuk menemukan rumus suku ke- n yang benar dengan menggunakan suku pertama yaitu 6 diperoleh dari $4(1) + 2 = 6$, kemudian menggunakan suku kedua yaitu 10 diperoleh dari $4(2) + 2 = 10$, dan mencoba suku ke-3 yaitu 14 diperoleh dari $4(3) + 2 = 14$. Akhirnya subjek memperbaiki rumus awal menjadi rumus yang benar, yaitu $U_n = 4n + 2$. Proses ini disebut dengan Menguji dan Mencoba. Proses memperbaiki kesalahan melalui menguji dan mencoba ini dapat dilihat dalam Gambar 3.

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa proses berpikir subjek dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier melalui menguji dan mencoba terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah tahap mencari beda. Pada tahap pertama ini, subjek fokus pada beda yang menyebabkan subjek kesulitan dalam menemukan rumus suku ke- n . Subjek mencoba membentuk rumus suku ke- n dengan rumus $U_n = n + 4$.



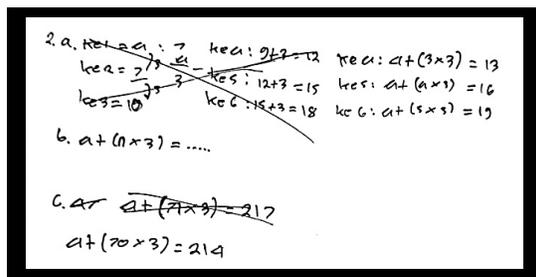
Gambar 3. Proses Memperbaiki Kesalahan Generalisasi Pola Linier dengan Menguji dan Mencoba

Tahap kedua adalah tahap menguji rumus suku ke- n yang diperoleh, yaitu $U_n = n + 4$ dengan menggunakan suku pertama, kedua, dan ketiga. Hasil uji rumus diperoleh bahwa rumus suku ke- n yang diperoleh adalah salah. Karena subjek mengetahui bahwa rumus awal yang diperoleh adalah salah, maka subjek mencoba rumus baru.

Pada tahap ketiga adalah tahap mencoba rumus baru. Subjek mencoba rumus baru, yaitu $U_n = 4n + 2$ dan menguji kembali dengan menggunakan suku pertama, kedua, dan ketiga. Hasil uji rumus baru, yaitu $U_n = 4n + 2$ adalah benar. Akan tetapi subjek tidak menyebutkan cara memperoleh rumus yang benar tersebut. Hanya mengatakan bahwa mencoba rumus suku ke- n yang baru dan hasilnya benar.

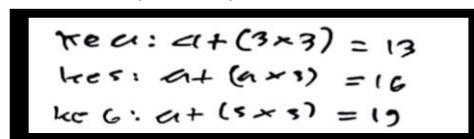
B. Mengganti Strategi Generalisasi

Subjek kedua (S2) memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dengan mengganti strategi generalisasinya, yaitu dari strategi beda ke strategi menemukan pola. Hasil pekerjaan subjek 2 dari soal nomor 2 dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek Kedua.

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa subjek mengubah pola gambar ke dalam pola bilangan yang kemudian ditentukan bedanya. Dari beda ini, subjek menentukan suku ke-4, yaitu suku ketiga ditambah 3, kemudian menentukan suku ke-5 dengan cara suku ke-4 ditambah 3, dan menentukan suku ke-6 dengan cara suku ke-5 ditambah 3. Subjek mencoret hasil tersebut dan mengganti dengan membentuk pola seperti Gambar 5.



Gambar 5. Subjek Kedua Mengganti dengan Menemukan Pola.

Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa subjek dalam menentukan suku ke-4 yaitu $4 + (3 \times 3) = 13$, menentukan suku ke-5 yaitu $4 + (4 \times 3) = 16$, dan menentukan suku ke-6 yaitu $4 + (5 \times 3) = 19$. Akhirnya subjek berhasil menemukan pola dan dapat menemukan rumus suku ke- n yang benar, yaitu $U_n = 4 + (n \times 3)$.

Proses berpikir subjek dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dengan mengganti strategi generalisasi dapat diketahui dari cuplikan wawancara peneliti (P) dengan subjek (S2) berikut ini.

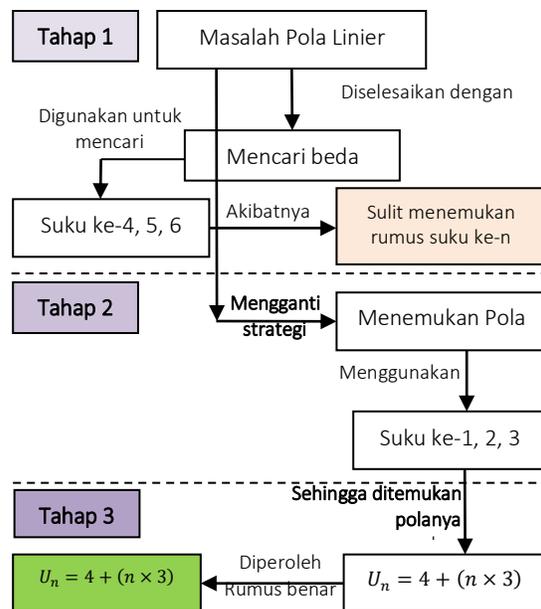
- P : *Mengapa Anda mencoret hasil pekerjaan sebelumnya?*
- S2 : *Iya Pak, karena saya salah menghitung dan saya sulit menemukan rumus suku ke- n dengan **beda**.*
- P : *Dari mana Anda mendapatkan $U_4 = 4 + (3 \times 3) = 13$, $U_5 = 4 + (4 \times 3) = 16$, dan $U_6 = 4 + (5 \times 3) = 19$?*
- S2 : *Saya **lihat polanya** pak.
Untuk suku pertama kan 4,
Untuk suku ke-2 kan $4 + (1 \times 3) = 7$.
Untuk suku ke-3 kan $4 + (2 \times 3) = 10$.
Dan seterusnya... pak jadi suku ke-4 ya $4 + (3 \times 3) = 13$, suku kelima ya $4 + (4 \times 3) = 16$, begitu juga suku ke-6.*
- P : *Dari mana Anda memperoleh rumus $U_n = 4 + (n \times 3)$?*
- S2 : *Karena polanya sudah saya temukan pak, saya lihat dari suku pertama sampai suku keenam. Jadi suku ke- n yaitu $U_n = 4 + (n \times 3)$.*

Dari cuplikan wawancara dapat diketahui bahwa langkah pertama yang dilakukan subjek adalah mencari beda dari pola bilangan yaitu 3. Dengan menggunakan beda ini subjek menentukan suku ke-4, ke-5, dan ke-6. Akan tetapi subjek salah melakukan dalam menghitung hasilnya yang berakibat dicoret oleh subjek. Langkah kedua, subjek mengganti strategi generalisasinya dengan menemukan pola. Strategi menemukan pola ini dimulai dari suku pertama, yaitu 4. Kemudian menentukan suku kedua dengan menggunakan suku pertama $4 + (1 \times 3) = 7$. Serta menentukan suku ketiga dengan mengidentifikasi pola yang dibentuk, yaitu $4 + (2 \times 3) = 10$. Langkah ketiga subjek berhasil

menggeneralisasi pola linier dengan benar setelah ditemukan polanya. Proses ini disebut dengan Mengganti Strategi generalisasi. Proses memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dengan mengganti strategi generalisasi dapat dilihat dalam Gambar 6.

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa proses berpikir subjek dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dengan mengganti strategi generalisasi terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah menemukan beda. Beda digunakan oleh subjek untuk menemukan suku ke-4, suku ke-5, dan suku ke-6. Akan tetapi subjek masih kesulitan untuk menemukan rumus suku ke- n .

Tahap kedua adalah tahap mengganti strategi generalisasi, yaitu dari strategi menemukan beda diganti ke strategi menemukan pola. Untuk menemukan pola yang benar, subjek menggunakan suku pertama, kedua, dan ketiga. Keberhasilan subjek dalam menemukan pola ini adalah mencari hubungan kuantitas suku pertama dan suku kedua, dimana suku kedua diperoleh dari $4 + (1 \times 3) = 7$. Setelah berhasil menemukan pola, subjek melanjutkan ke tahap ketiga.



Gambar 6. Proses Memperbaiki Kesalahan Generalisasi Pola Linier dengan Mengganti Strategi Generalisasi

Tahap ketiga yaitu memperoleh rumus suku ke- n yang benar dari ditemukannya pola yang benar. Setelah subjek menemukan pola, maka subjek menggunakan pola tersebut untuk menentukan suku ke-4, suku ke-5, dan suku ke-6 yang kemudian digeneralisasi menjadi rumus suku ke- n .

Perbandingan kedua proses berpikir dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1.
Perbandingan Proses Memperbaiki Kesalahan Generalisasi Pola Linier

Tahap	Jenis Memperbaiki Kesalahan	
	Menguji dan Mencoba	Mengganti Strategi Generalisasi
1	Menemukan beda dari pola bilangan, dan diperoleh rumus awal suku ke- n .	Menemukan beda dari pola bilangan, tetapi kesulitan menemukan rumus suku ke- n .
2	Menguji kesesuaian rumus awal suku ke- n yang diperoleh	Mengganti strategi generalisasi menemukan beda dengan strategi

	dengan suku pertama, kedua, dan ketiga.	menemukan pola.
3	Mencoba menemukan rumus lain dan menguji kembali rumus tersebut, sehingga berhasil menemukan rumus suku ke- n yang benar.	Menemukan pola yang sama antara suku pertama, suku kedua, dan suku ketiga, sehingga berhasil menemukan rumus suku ke- n yang benar.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa kesamaan dari kedua proses berpikir ini adalah pada tahap pertama, yaitu tahap menemukan beda. Berdasarkan hasil penelitian Setiawan dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa ketika siswa fokus pada beda dan tidak mengetahui cara menggunakan beda dalam menggeneralisasi masalah pola, maka akan terjebak ke dalam strategi rekursif yang berakibat pada kesalahan dalam menggeneralisasi pola linier. ini artinya pada saat menggunakan strategi beda, maka siswa harus mengetahui kegunaan beda dalam menggeneralisasi pola linier, sehingga siswa berhasil menggeneralisasi pola linier.

Perbedaan dari kedua proses berpikir dalam Tabel 1 terletak dalam tahap kedua dan tahap ketiga. Tahap kedua dari proses menguji dan mencoba adalah menguji rumus awal suku ke- n yang diperoleh, sehingga dapat memahami bahwa rumus yang diperoleh salah dan mencoba mencari rumus suku ke- n yang benar. Sedangkan tahap kedua dari proses mengganti strategi generalisasi adalah mengganti strategi menemukan beda dengan strategi menemukan pola.

Munculnya perbedaan ini disebabkan karena subjek pertama tetap fokus pada numerik, sedangkan subjek kedua beralih fokus ke pola. Temuan baru dari hal ini adalah jika siswa tetap fokus pada numerik, maka akan mencoba berbagai rumus suku ke- n yang pada akhirnya menuju strategi *trial and error*. Jika siswa mengubah strateginya, maka dapat diarahkan ke menemukan pola yang benar. Hal yang penting dalam tahap kedua ini adalah memunculkan berbagai strategi menggeneralisasi setelah mengalami kesalahan dalam menggeneralisasi pola linier.

Selanjutnya pada tahap ketiga, dapat dilihat bahwa kedua proses berpikir dalam memperbaiki generalisasi pola linier sudah dapat menemukan hasil generalisasi yang benar. Hasil generalisasi dari proses berpikir menguji dan mencoba dilakukan dengan mencoba dan menguji rumus-rumus suku ke- n , sehingga ditemukan rumus suku ke- n yang benar. Sedangkan hasil generalisasi dari proses berpikir yang mengganti strategi generalisasi dilakukan dengan menemukan pola yang benar.

Secara umum diperoleh bahwa proses berpikir yang mengakibatkan kesalahan dalam menggeneralisasi pola disebabkan fokus data numerik yang berupa beda dari suku-suku dalam pola bilangan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kegagalan siswa dalam menggeneralisasi pola linier disebabkan fokus pada data numerik yang berakibat

pada hubungan rekursif (Becker & Rivera, 2005; Billings, Tiedt, & Slater, 2007; Chua, 2009; Ellis, 2007b; Hourigan & Leavy, 2015; Lannin dkk., 2006; Rivera, 2015; Setiawan dkk., 2020; Tanişli & Özdaş, 2009). Sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa awal terjadinya kesalahan dalam generalisasi pola linier disebabkan fokus pada numerik.

Setelah subjek merasa kesulitan dalam menggeneralisasi pola linier, maka subjek mencoba cara lain, yaitu subjek pertama mencoba menggunakan rumus baru, sedangkan subjek kedua mengubah strategi generalisasi dari strategi beda ke strategi menemukan pola. Cara yang dilakukan oleh subjek pertama ini kurang efektif, karena akan menuju pada strategi *trial and error* yang juga menyebabkan kesulitan dalam menggeneralisasi (Becker & Rivera, 2005; Chua, 2009). Selain itu, kemungkinan akan menemukan rumus yang salah kembali dan akan membuat cara semakin panjang. Panjangnya tahapan tersebut dapat dikurangi dengan cara menemukan hubungan kuantitatif dari pola bilangan dengan rumus awal (Setiawan, 2020d). Melalui hubungan kuantitatif, seseorang akan dengan mudah menggeneralisasi pola dengan benar (Ellis, 2011a, 2011b). Jadi penting untuk melihat hubungan kuantitas saat terjebak ke dalam kesalahan generalisasi.

Cara yang dilakukan oleh subjek kedua ini sudah efektif, karena tidak mengulang kesalahan kembali saat menggeneralisasi

pola linier. Berbagai hasil penelitian juga menunjukkan bahwa dengan mengetahui struktur pola yang ada dalam pola bilangan maupun pola geometris dapat dengan mudah untuk menggeneralisasi pola (Chua, 2009; Hourigan & Leavy, 2015; Setiawan dkk., 2020; Setiawan, 2020d). Jadi penting untuk menemukan pola dalam menggeneralisasi pola linier.

Jadi secara umum dari hasil penelitian diperoleh bahwa proses berpikir yang efektif saat terjebak ke dalam kesalahan menggeneralisasi pola linier adalah dengan mengganti strategi generalisasi yang efektif daripada tetap fokus pada numerik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa strategi yang efektif adalah dengan menemukan struktur pola yang ada dalam pola bilangan maupun pola geometris.

Peneliti merekomendasikan kepada pendidik agar memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi hasil pekerjaan generalisasi mereka dan memberikan pengetahuan dasar yang dibutuhkan oleh siswa (Setiawan, 2020a, 2020b) untuk menggeneralisasi pola linier, serta menanamkan pemahaman konsep (Setiawan & Mustangin, 2020) tentang pola linier.

IV. PENUTUP

Hasil penelitian ini berkontribusi pada sumbangan secara teori dalam bidang pendidikan matematika, yaitu teori memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier. Terdapat dua alternatif dalam memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier, yaitu memperbaiki kesalahan

dengan menguji dan mencoba, serta memperbaiki kesalahan dengan mengganti strategi generalisasi. Cara yang paling efektif untuk memperbaiki kesalahan generalisasi pola linier adalah dengan cara mengganti strategi dari strategi beda ke strategi menemukan pola.

Keterbatasan penelitian ini adalah dilakukan terhadap dua subjek pada jenjang sekolah menengah pertama dan menggunakan pola linier. Penelitian selanjutnya dapat mengidentifikasi berbagai strategi yang digunakan oleh siswa sekolah menengah atas dan mahasiswa perguruan tinggi dalam memperbaiki kesalahan generalisasi dari berbagai jenis pola.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, E. A. (2014). Addition and Substraction Numbers up to 10 through PMRI for SD/MI Level Students. *International Postgraduate Colloqium of Research in Education 3rd IPCoRE*.
- Becker, J. R., & Rivera, F. (2005). Generalization Strategies of Beginning High School Algebra Students. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 121–128). Melbourne: PME.
- Billings, E. M. H., Tiedt, T. L., & Slater, L. H. (2007). Algebraic Thinking Pictorial Growth Patterns. *Teaching Children Mathematics, 14*(5), 302–308.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2008). Building District Capacity for Teacher

- Development in Algebraic Reasoning. In J. J. Kaput, D. W. Carraher, & M. L. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (pp. 361–388). New York, London: Taylor & Francis Group, LLC.
- Chua, B. L. (2009). Features of Generalising Tasks Help or Hardle to Expressing Generality? *Amt*, 65(2), 18–24.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (Fourth). Boston: Pearson Education, Inc.
- Ellis, A. B. (2007a). A Taxonomy for Categorizing Generalizations: Generalizing Actions and Reflection Generalizations. *Journal of the Learning Sciences*, 16(2), 37–41.
- Ellis, A. B. (2007b). The Influence of Reasoning with Emergent Quantities on Students' Generalizations. *Cognition and Instruction*, 25(4), 439–478.
- Ellis, A. B. (2011a). Algebra in the Middle School: Developing Functional Relationships Through Quantitative Reasoning. In E. Knuth, J. Cai (Ed.), *Early Algebraization, Advances in Mathematics Education* (pp. 215–216). USA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Ellis, A. B. (2011b). Generalizing-Promoting Actions: How Classroom Collaborations Can Support Students' Mathematical Generalizations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(4), 308–345.
- Ellis, A., Tillema, E., Lockwood, E., & Moore, K. (2017). Generalization Across Domains: The Relating-Forming-Extending Generalization Framework. In J. Galindo, E., & Newton (Ed.), *Proceedings of the 39th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 677–684). Indianapolis, IN: Hoosier Association of Mathematics Teacher Educators.
- Hourigan, M., & Leavy, A. (2015). Geometric Growing Patterns: What's the rule? *APMC*, 20(4), 31–40.
- Lannin, J., Barker, D., & Townsend, B. (2006). Algebraic Generalisation Strategies: Factors Influencing Student Strategy Selection Prior Research on Generalisation. *Mathematics Education Research Journal*, 18(3), 3–28.
- Lestariningsih, L., Nurhayati, E., & Cicinidia, C. (2020). Jenis Proses Berpikir Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 83-94.
- Mayasari, Y., & Afriansyah, E. A. (2016). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Studi Penelitian di SMP Negeri 5 Garut). *Jurnal Riset Pendidikan*, 2(01), 27-44.
- Mulligan, J. (2010). Reconceptualising early mathematics learning. In *Teaching Mathematics? Make it Count: What Research Tells Us About Effective Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 47–52).
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2009). Awareness of Pattern and Structure in Early Mathematical Development. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 33–49.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for*

- School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nurmawanti, I., & Sulandra, I. M. (2020). Exploring of Student's Algebraic Thinking Process Through Pattern Generalization using Similarity or Proximity Perception. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 191-202.
- Rismen, S., Mardiyah, A., & Puspita, E. M. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 263-274.
- Rivera, F. (2015). The Distributed Nature of Pattern Generalization. *PNA*, 9(3), 165-191.
- Septiahani, A., Melisari, M., & Zanthy, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 311-322.
- Setiawan, Y. E. (2019). *Pembelajaran Pola Bilangan*. Lumajang: CV. Al-Mukmin Yes.
- Setiawan, Y. E. (2020a). Analisis Kemampuan Siswa dalam Pembuktian Kesebangunan Dua Segitiga. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 23-38.
- Setiawan, Y. E. (2020b). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menilai Kebenaran Suatu Pernyataan. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(1), 13-31.
- Setiawan, Y. E. (2020c). Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Rekrutmen Guru Menggunakan Logika Fuzzy Tahani. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(2), 259-272.
- Setiawan, Y. E. (2020d). The Thinking Process of Students Using Trial and Error Strategies in Generalizing Linear Patterns. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-12.
- Setiawan, Y. E., & Mustangin. (2020). Validitas Model Pembelajaran IDEA (Issue, Discussion, Establish, and Apply) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 6(1), 53-60.
- Setiawan, Y. E., Purwanto, Parta, I. N., & Sisworo. (2020). Generalization Strategy of Linear Patterns From Field-Dependent Cognitive Style. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 77-94.
- Setiawan, Y. E., & Syaifuddin. (2020). Peningkatan Kompetensi Profesionalitas Guru Melalui Pelatihan Desain Pembelajaran Peta Konsep. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26(3), 148-153.
- Tanişli, D., & Özdaş, A. (2009). The Strategies of Using the Generalizing Patterns of the Primary School 5 th Grade Students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 9(3), 1485-1497.

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Dr. Yayan Eryk Setiawan, S.Pd., M.Pd.



Lahir di Lumajang, 16 Maret 1989. Staf pengajar di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang. Studi S1 Pendidikan Matematika STKIP PGRI Lumajang, Lumajang, lulus tahun 2012; S2 Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember, Jember, lulus tahun 2016; dan S3 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Malang, Malang, lulus tahun 2020.