

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Matematika disebut juga sebagai ilmu pola<sup>1</sup>. Analisis pola, pendeskripsian keteraturan, dan sifat-sifatnya merupakan salah satu tujuan dari matematika Mulligan, dkk dalam Inganah menyatakan bahwa hampir semua matematika didasarkan pada pola dan struktur. Pembelajaran tentang pola pada tingkat sekolah menengah pertama dicantumkan dalam tujuan mata pelajaran matematika yaitu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika<sup>2</sup>.

Goldin berpendapat bahwa matematika secara singkat sebagai penjelasan sistematis dan pembelajaran tentang pola<sup>3</sup>. Sejalan dengan hal tersebut, Sandefur dan Camp menyatakan bahwa pola adalah inti dan bahasa matematika<sup>4</sup>. Mulligan & Mitchelmore berpendapat bahwa pola dalam matematika dapat digambarkan sebagai keteraturan yang dapat diprediksi, biasanya melibatkan numerik, spasial, atau hubungan logis<sup>5</sup>. Pola adalah cara terbaik untuk mengajak siswa dalam mengeksplorasi ide-ide penting dalam pembelajaran aljabar sebagai sebuah dugaan dan generalisasi. Secara khusus, pola dipandang oleh beberapa peneliti sebagai cara mendekati aljabar, karena merupakan langkah mendasar untuk membangun generalisasi yang merupakan esensi matematika.

Pola erat kaitannya dengan generalisasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lannin yang menyatakan bahwa mencari dan

---

<sup>1</sup> Tulisan ini diambil dari V.G.Tikerar, Deceptive Pattern In Mathematics. *International Journal of Mathematical Science Education*.2:1, (2009), 21.

<sup>2</sup> Siti Dinarti, "Pelevelan Proses Generalisasi Pola pada Siswa SMP Berdasarkan Taksonomi Solo", *Prosiding Seminar Nasional TEQIP (Teachers Quality Improvement Program) dengan tema Membangun Karakter Bangsa melalui Pembelajaran Bermakna TEQIP*, (2014), 1459-1460.

<sup>3</sup> *Ibid*, hal. 14.

<sup>4</sup> Tulisan ini diambil dari Duncan A Samson, Tesis: *The heuristic Significance Of Enacted Visualisation*, (South Africa: Rhodes University, Grahamstown), 2011, 1.

<sup>5</sup> J. Mulligan & M, Mitchelmore, Awareness of Pattern and Structure in Early Mathematical Development. *Mathematics Education Research Journal*, 21: 2, (2009), 33.

menghubungkan pola merupakan proses dasar dari generalisasi<sup>6</sup>. Generalisasi merupakan aktivitas dasar dalam belajar matematika. Mason dkk, menyatakan bahwa penggunaan konsep-konsep bersifat umum untuk membantu siswa dalam mengatasi berbagai macam kesulitan merupakan bagian dari generalisasi<sup>7</sup>. Generalisasi pola matematika adalah suatu proses penalaran yang bertolak dari suatu pola menuju ke bentuk umumnya. Dalam penelitian ini generalisasi pola berarti mencari pola dan hubungan yang lebih luas serta membuat koneksi dalam berbagai tingkat pemikiran matematis<sup>8</sup>.

Sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menggeneralisasi pola. Hasil pengujian GCE “O” level 1 menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah kelas eksklusif mengalami kesulitan dalam merumuskan aturan untuk perhitungan langsung dari bentuk pola yang disajikan<sup>9</sup>. TIMSS menemukan beberapa siswa mengalami salah konsep pada saat menggeneralisasi pola. Hasil studi TIMSS Tahun 2003 terhadap siswa Indonesia, menunjukkan bahwa presentase peserta didik yang mampu menjawab benar masalah generalisasi pola adalah 7% di bawah rata-rata Standar Internasional.

Hasil studi TIMSS Tahun 2007 terhadap siswa Singapura dengan menyajikan gambar 4 buah baris persegi yang dibentuk dari 13 batang korek api menunjukkan bahwa banyak siswa tidak dapat mengaitkan antara banyaknya persegi yang terbentuk dan banyaknya batang korek api yang diperlukan. Baru-baru ini fakta di lapangan juga menunjukkan bahwa sebagian peserta didik kesulitan dalam memahami pola bilangan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh guru kelas menunjukkan dari 32 siswa yang diampuh di kelas, hanya empat sampai enam orang siswa saja yang dapat dikatakan cukup memahami pola bilangan berdasarkan strategi siswa menyelesaikan soal tentang pola bilangan.

---

<sup>6</sup> J. Lannin, Developing Algebraic Reasoning Through Generalization. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 8:7, (2003), 342.

<sup>7</sup> J. Mason, L Burton, & K. Stacey, *Thinking Mathematically (2th edition)*, (Edinburgh: Pearson, 2010), 8.

<sup>8</sup> Nourooz Hashemi, dkk, “Generalization in the Learning of Mathematics”. *2nd International Seminar on Quality and Affordable Education*, 2013, 208.

<sup>9</sup> Tulisan ini diambil dari Boon Liang Chua & Celia Hoyles, “Generalisation of Linear Figural Patterns in Secondary School Mathematics”, *The Mathematics Educator*, 15: 2, (2014), 2.

Selebihnya tidak memahami, bahkan ada kecenderungan menghafal rumus yang ada di buku<sup>10</sup>.

Penelitian serupa terkait generalisasi pola juga dilakukan oleh Rivera & Becker menunjukkan bahwa penggunaan strategi numerik siswa untuk mengembangkan generalisasi aljabar cukup baik, tetapi siswa kurang dapat merepresentasikan formula yang ditemukan secara visual/gambar<sup>11</sup>. Sedangkan John K. Lannin dalam penelitiannya “*Generalization and Justification: The Challenge of Introducing Algebraic Reasoning Through Patterning Activities*” pada siswa kelas 6 mengenai generalisasi dan justifikasi, menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang membutuhkan pola penalaran, pengembangan, dan justifikasi. Beberapa siswa lebih fokus pada nilai-nilai tertentu dibandingkan dengan menyusun hubungan keterkaitan dalam menggeneralisasi<sup>12</sup>.

Penelitian yang dilakukan Dindyal terkait penugasan masalah generalisasi pola terhadap siswa SMA menunjukkan bahwa siswa SMA telah berhasil melalui 4 tahap proses generalisasi pola<sup>13</sup>. Empat tahap tersebut meliputi: 1) tahap pemodelan langsung (*direct modeling*), 2) identifikasi pola (*pattern identification*), 3) uji pola (*proof testing of the pattern*), 4) penentuan aturan umum (*determining rule for general case*). Keempat tahap proses generalisasi tersebut belum tentu terlihat semua dalam aktivitas siswa. Beberapa siswa mungkin akan berhasil sampai pada tahap ketiga yaitu pengujian pola. beberapa siswa lainnya mungkin akan mampu menyatakan generalisasi tersebut secara verbal namun tidak mampu menyatakan generalisasi melalui simbol.

---

<sup>10</sup> Marion, Zulkardi, & Somakim, “Desain Pembelajaran Pola Bilangan menggunakan Model Jaring Laba-Laba di SMP”, *Jurnal Kependidikan*, 45: 1, (Mei, 2015), 45.

<sup>11</sup> F.D. Rivera & Joanne Rossi Becker, Formation of Pattern Generalization Involving Linear Figural Patterns Among Middle School Students: Results of a Three-Year Study. *Department of Mathematics, San José State University, San José, USA*, 40 : 1, (2011), 323.

<sup>12</sup> John K. Lannin, Generalization and Justification: The Challenge of Introducing Algebraic Reasoning Through Patterning Activities. *Mathematical Thinking and Learning*, 7 : 3, (2005), 231.

<sup>13</sup> J.Dindyal, High school students use of pattern and Generalisation. *Proceedings of the 30<sup>th</sup> Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 1, (2007), 242.

Siswa akan melibatkan beragam strategi dalam proses generalisasi pola. John K. Lannin mengelompokkan strategi generalisasi siswa meliputi strategi *counting*, *recursion*, *whole-object*, *contextual*, *rate-adjust*, *guess and check*<sup>14</sup>. Dalam penelitian tersebut, John K. Lannin menggunakan pendekatan masalah kontekstual berupa *Cube Stickers Problem* pada siswa sekolah menengah untuk mengembangkan penalaran aljabar siswa melalui generalisasi. *Cube Stickers Problem* dapat memberi kesempatan siswa untuk membangun generalisasi dengan mengaitkan antara aritmatika dan geometri dalam situasi permasalahan yang disajikan. Terdapat kemungkinan siswa menggunakan lebih dari satu strategi dalam menggeneralisasi pola.

Siswa akan membawa penalaran yang kuat dan kesalahpahaman konsep ketika menggunakan beragam strategi dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola.<sup>15</sup> Oleh karenanya, perlu adanya justifikasi untuk mengetahui valid tidaknya kaidah umum yang dirumuskan oleh siswa. Justifikasi akan memberikan kesempatan siswa untuk menjelaskan argument terkait kevalidan generalisasi yang telah dirumuskan. Justifikasi siswa akan membantu guru mengidentifikasi kesalahan umum yang terjadi saat siswa menggeneralisasi pola. Dengan demikian, guru dapat membimbing siswa untuk memahami mana yang valid dan berguna dalam generalisasi aljabar.

Terdapat beberapa penelitian terkait strategi siswa dalam menggeneralisasi pola. Hasil penelitian Stacey menunjukkan bahwa masih banyak siswa menggunakan metode perbandingan langsung yang kurang tepat ketika melakukan generalisasi.<sup>16</sup> Penelitian serupa dilakukan oleh Ana Barbosa & Isabel Vale menunjukkan bahwa siswa menggunakan berbagai strategi berbeda dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola. Masalah berbasis tugas yang diberikan terkait masalah generalisasi berdampak terhadap penalaran, keberagaman strategi yang digunakan dan timbulnya berbagai kesulitan siswa yang berbeda-beda.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> John K. Lannin, "Developing Algebraic Reasoning Through Generalization", 2003, 344.

<sup>15</sup> *Ibid*, hal. 344.

<sup>16</sup> Kaye Stacey, "Finding and Using Patterns in Linear Generalising Problems", *Educational Studies in Mathematics*, Vol.20, (1989), 147.

<sup>17</sup> Ana Barbosa & Isabel Vale, "Visualization in pattern generalization: Potential and Challenges", *Journal of the European Teacher Education Network*, Vol. 10, (2015), 57.

Berdasarkan penelitian John K. Lannin terkait pemberian masalah kontekstual berupa *Cube Stickers Problem* dalam menggeneralisasi pola, peneliti bermaksud mengembangkan alat *Prism Stickers Problem* sebagai fasilitas siswa dalam menggeneralisasi pola. *Prism Stickers Problem* merupakan alat yang didesain peneliti untuk memudahkan siswa membangun pemahaman generalisasi melalui penugasan terkait pola. *Prism Stickers Problem* merupakan pengembangan alat berbasis masalah kontekstual dari *Cube Stickers Problem* yang digunakan oleh Lannin dalam mengembangkan generalisasi. *Prism Stickers Problem* digunakan peneliti sebagai alat untuk memperoleh data proses dan strategi siswa dalam menggeneralisasi pola. Siswa akan didorong untuk berpikir secara spesifik numerik menuju ke pengembangan kaidah secara umum. Selain itu, *Prism sticker problem* juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun generalisasi menggunakan beragam strategi.

Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “**Strategi Siswa Kelas 8 dalam Mengembangkan Generalisasi Pola Menggunakan Prism Stickers Problem**”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan strategi siswa kelas 8 dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola linear menggunakan *Prism Stickers Problem*. Pola yang digunakan dalam penelitian ini adalah pola linear. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lannin, siswa berpeluang menggunakan lebih dari satu strategi dalam menggeneralisasi pola.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses generalisasi pola siswa kelas 8 dalam menyelesaikan masalah barisan pola menggunakan *Prism Stickers Problem*?
2. Bagaimana strategi siswa kelas 8 dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola menggunakan *Prism Stickers Problem*?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan:

1. Proses generalisasi siswa kelas 8 dalam menyelesaikan masalah barisan pola menggunakan *Prism Stickers Problem*.
2. Strategi siswa kelas 8 dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola menggunakan *Prism Stickers Problem*.

### D. Manfaat Penelitian

Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti dan peneliti lain: sebagai pengalaman baru peneliti dalam melakukan penelitian terkait strategi siswa dalam menggeneralisasi pola, hasil penelitian terkait generalisasi pola dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.
2. Bagi siswa: memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan beragam strategi dalam menyelesaikan masalah generalisasi pola, harapannya siswa tidak terpacu pada perhitungan rumus algoritma yang ada.
3. Bagi guru: a) Mengetahui keberagaman strategi yang digunakan siswa dalam menggeneralisasi pola, harapannya guru dapat membantu siswa dalam menjustifikasi kesalahan konsep yang terjadi saat siswa menggeneralisasi pola, b) Sebagai bahan wacana guru untuk mengembangkan penalaran siswa melalui generalisasi pola.

### E. Batasan Penelitian

Batasan penelitian untuk menjaga fokus penelitian, maka dirasa perlu untuk membatasi masalah penelitian. Berikut terdapat beberapa batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Barisan pola yang digunakan adalah barisan pola linear.
2. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 8 berkemampuan matematika tinggi. Hal ini dikarenakan siswa yang berkemampuan matematika tinggi akan memungkinkan menyelesaikan masalah generalisasi pola menggunakan lebih dari satu strategi. Dengan demikian, data yang hendak dicari oleh peneliti akan dapat terpenuhi.

## **F. Definisi Operasional**

Agar tidak terjadi salah penafsiran dalam memahami istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan beberapa definisi operasional sebagai berikut ini:

1. Pola adalah aturan yang menjadi acuan pengurutan objek-objek matematika yang dapat berupa bilangan dan gambar. Penelitian ini menggunakan jenis pola berkembang linear.
2. Generalisasi pola adalah menentukan aturan yang menjadi acuan pengurutan objek-objek matematika baik berupa bilangan atau gambar maupun bentuk-bentuk geometri.
3. Masalah pola adalah suatu pertanyaan/soal ketika seseorang tidak dapat secara langsung menyelesaikan suatu pertanyaan/soal terkait pola yang bukan prosedur rutin sehingga untuk memperoleh penyelesaiannya diperlukan strategi.
4. Proses generalisasi pola didefinisikan sebagai serangkaian aktifitas yang meliputi pemodelan langsung, identifikasi pola, uji pola dan merumuskan aturan umum secara simbolik.
5. Strategi generalisasi pola didefinisikan sebagai cara atau langkah-langkah yang dilakukan siswa untuk menentukan suku-suku tertentu dari sebuah barisan bilangan atau gambar dan menentukan pola aturan yang membentuk barisan bilangan tersebut.

**HALAMAN SENGAJA DIKOSONGKAN**

