

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Konsep fungsi dapat dipelajari dari berbagai sudut pandang. Beberapa pandangan tersebut dipengaruhi oleh pendekatan yang berbeda dalam pembelajaran fungsi<sup>1</sup>. Thompson & Carlson memaparkan empat era perkembangan konsepsi matematikawan terhadap fungsi yaitu era proporsi, persamaan, dan fungsi (pada era fungsi mencakup dua era)<sup>2</sup>. Cakupan dari era fungsi yaitu era ketiga dan era keempat. Era ketiga pada era fungsi ditandai dengan representasi eksplisit dari hubungan antar nilai-nilai dari dua kuantitas sehingga nilai dari satu kuantitas ditentukan oleh nilai kuantitas yang lain. Nilai-nilai variabel bervariasi secara kontinu dan hubungannya didefinisikan dengan rumus atau grafik. Pada era ketiga inilah munculnya notasi fungsi. Era keempat pada era fungsi ditandai oleh nilai-nilai dari satu variabel ditentukan secara tunggal oleh nilai variabel lain dengan aturan yang tepat dari korespondensi antara  $x$  dan  $y$  yang dapat dinyatakan secara jelas. Definisi matematis tentang fungsi diprakarsai oleh Dirichlet dan berlanjut hingga saat ini, tetapi dinyatakan dalam istilah produk kartesian dan pasangan terurut<sup>3</sup>.

Perkembangan konsep fungsi tersebut memunculkan dua pendekatan dalam membelajarkan fungsi, yaitu pendekatan korespondensi dan kovariansi<sup>4</sup>. Pendekatan korespondensi melihat definisi fungsi sebagai relasi antara dua himpunan, yaitu domain dan

---

<sup>1</sup> Ulumul Umah, "Mengembangkan Penalaran Siswa Dalam Pembelajaran Konsep Fungsi".

[https://www.researchgate.net/publication/307606036\\_mengembangkan\\_penalaran\\_siswa\\_dalam\\_pembelajaran\\_konsep\\_fungsi](https://www.researchgate.net/publication/307606036_mengembangkan_penalaran_siswa_dalam_pembelajaran_konsep_fungsi) Diakses pada 12 maret 2017, h. 796

<sup>2</sup> Patrick W. Thompson & Marilyn P. Carlson, "Variation, covariation, and functions: Foundational ways of thinking mathematically", *Compendium for research in mathematics education*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2017, h. 422. Diakses dari <http://patrick-thompson.net/PDFversions/2016ThompsonCarlsonCovariation.pdf>. Pada 21 maret 2017.

<sup>3</sup> Ibid., h. 422

<sup>4</sup> Patrick W. Thompson, "Students, Functions, And The Undergraduate Curriculum, *Research in Collegiate Mathematics Education, 1* (Issues in Mathematics Education Vol. 4, 1994, h. 27. Diakses dari <http://www.patrick-thompson.net/PDFversions/1994StuFunctions.pdf>. pada 21 maret 2017.

kodomain, sehingga untuk setiap  $x$  anggota domain, terdapat tepat satu  $y$  anggota kodomain. Confrey & Smith berpendapat bahwa korespondensi didasarkan pada definisi fungsi yang abstrak dan agak sempit dan lebih banyak menekankan pada aturan eksplisit (biasanya aljabar) <sup>5</sup>. Penekanan pada pendekatan korespondensi dapat menyebabkan siswa lebih berfokus pada aturan dan rumus untuk mendeskripsikan bagaimana memperoleh nilai output dari nilai input yang diketahui karena siswa lebih banyak diberi sajian notasi, manipulasi, dan rumus fungsi. Saat ini pembelajaran pada materi fungsi didominasi oleh pendekatan korespondensi, tetapi pendekatan tersebut mendapat banyak kritik dalam landasan pedagogis. Thompson menyatakan bahwa definisi teoritis pada fungsi ini bermakna hanya bagi orang yang menyadari masalah yang diselesaikan tetapi tidak bermakna bagi siswa yang menerima fungsi sebagai suatu ide baru<sup>6</sup>.

Pendekatan kovariansi lebih merujuk pada kemampuan untuk membentuk gambaran dua kuantitas yang bervariasi dan mengkoordinasi perubahannya dalam relasi satu sama lain. Pendekatan kovariansi lebih menekankan ekspresi “hubungan” antara dua kuantitas terstruktur yang dapat dinyatakan secara aljabar, secara visual dalam grafik, atau dalam situasi dunia nyata<sup>7</sup>. Pendekatan kovariansi tidak hanya terbatas pada aturan prosedural, tetapi juga memberikan pengalaman tentang penalaran.

Penalaran tentang kovariansi yang diistilahkan sebagai “penalaran kovariansional” didefinisikan sebagai aktivitas kognitif yang melibatkan pengkoordinasian dua macam kuantitas yang berkaitan dengan cara-cara dua kuantitas tersebut berubah dari satu kuantitas terhadap kuantitas yang lain<sup>8</sup>. Pengkoordinasian dua kuantitas ini sangat terkait dengan konsep fungsi, yaitu salah satu kuantitas dapat dipandang

---

<sup>5</sup> Jere Confrey and Erick Smith. "Splitting, covariation, and their role in the development of exponential functions." *Journal for research in mathematics education* (1995): h. 78-79. Diakses dari <http://www.jstor.org/stable/749228>. pada 21 maret 2017

<sup>6</sup> Patrick W. Thompson, Op.Cit., h. 27

<sup>7</sup> Patrick W. Thompson & Marilyn P. Carlson, “Variation, covariation, and functions: Foundational ways of thinking mathematically”, *Compendium for research in mathematics education*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2017, h. 424. Diakses dari <http://patrick-thompson.net/PDFversions/2016ThompsonCarlsonCovariation.pdf>. Pada 21 maret 2017

<sup>8</sup> Marilyn Carlson, Sally Jacobs, Edward Coe, Sean Larsen, & Eric Hsu, "Applying Covariational Reasoning While Modeling Dynamic Events: A Framework and a Study", *Journal for Research in Mathematics Education*, 33:5, 2002, h. 356

sebagai input (variabel bebas) dan kuantitas yang lain dipandang sebagai output (variabel terikat)<sup>9</sup>. Penalaran kovariasional memiliki lima level kemampuan dan lima aksi mental yang mencirikan level-level tersebut, yang disajikan pada suatu kerangka kerja kovariansi<sup>10</sup>.

Penalaran kovariasional telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti, diantaranya penelitian pada tingkat perguruan tinggi yang dilakukan oleh Carlson, dkk diperoleh temuan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menginterpretasikan grafik fungsi masih sangat kurang<sup>11</sup>. Agus Jaenudin juga melakukan penelitian pada tingkat perguruan tinggi, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa mahasiswa kesulitan mengkonstruksi grafik yang diberikan sifat-sifat analitisnya, dikarenakan pembelajaran fungsi dalam mengonstruksi grafiknya lebih menekankan pada fungsi yang telah diketahui persamaannya atau rumus fungsinya<sup>12</sup>. Oleh karena itu kesimpulan dari penelitian tersebut adalah kemampuan penalaran kovariasional mahasiswa masih rendah. Selanjutnya penelitian pada tingkat sekolah menengah yang dilakukan oleh Ulumul Umah, dkk diperoleh hasil bahwa saat menyelesaikan masalah kovariansi, siswa mengalami hambatan dalam memahami masalah kovariansi dan menerjemahkan situasi nyata ke dalam representasi matematis<sup>13</sup>. Karena dalam pembelajaran fungsi siswa sekolah menengah pertama tidak dibiasakan memahami masalah kovariansi sehingga ketika diberikan masalah kovariansi siswa sulit untuk merepresentasikannya.

Penelitian penalaran kovariasional pada tingkat sekolah menengah atas masih jarang ditemui. Thompson meneliti kemampuan pemahaman konsep fungsi pada siswa yang akan memasuki perguruan tinggi, hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang memasuki perguruan tinggi hanya mempunyai sedikit konsep fungsi dan siswa kesulitan dalam membayangkan dan mengkoordinasikan perubahan dua

---

<sup>9</sup> Subanji, *Berpikir pseudo penalaran kovariansi dalam mengkonstruksi grafik fungsi kejadian dinamik*, jurnal ilmu pendidikan, 13:1, (februari, 2006), h. 7.

<sup>10</sup> Marilyn Carlson, Sally Jacobs, Edward Coe, Sean Larsen, & Eric Hsu., Op. Cit., h. 357  
<sup>11</sup> Ibid, h. 372-373

<sup>12</sup> Agus Jaenudin, Analisis penalaran kovariasional mahasiswa dalam mengkonstruksi grafik fungsi kejadian dinamik, diakses pada 11 maret 2017 [http://www.widyasari-press.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=959%3A](http://www.widyasari-press.com/index.php?option=com_content&view=article&id=959%3A)

<sup>13</sup> Ulumul Ummah dkk. Penalaran Kovariasional Siswa Kelas VIII B MTS Negeri 1 Kediri Dalam Mengonstruksi Grafik Fungsi. <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/disertasi/article/view/34024>; Diakses pada 21 februari 2017

variabel<sup>14</sup>. Dalam penelitian tersebut, Thompson hanya meneliti tentang kemampuan pemahaman konsep fungsi siswa dan tidak meneliti kemampuan penalaran kovariansi siswa. Oleh karena itu penelitian penalaran kovariansional siswa tingkat sekolah menengah atas perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat penalaran kovariansional siswa.

Meskipun penalaran kovariansi merupakan aspek penting tetapi masih banyak siswa lemah dalam hal penalaran tersebut, misalnya dari beberapa penelitian kemampuan penalaran kovariansi siswa dalam mengkonstruksi grafik fungsi masih lemah. Kurangnya kemampuan penalaran siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti gaya belajar, kecemasan matematika instruksi, kurangnya rasa percaya diri, kepercayaan guru, lingkungan, kurangnya perhatian orang tua, serta jenis kelamin. Salah satu karakteristik belajar yang berkaitan dengan menyerap, mengolah, dan menyampaikan informasi tersebut adalah gaya belajar<sup>15</sup>.

Gaya belajar merupakan cara yang lebih disukai dalam melakukan kegiatan berpikir, memproses dan mengerti suatu informasi. Gaya belajar masing-masing siswa tentunya berbeda satu sama lain. Oleh karena gaya belajar siswa yang berbeda, maka penting bagi guru untuk menganalisis gaya belajar siswanya sehingga diperoleh informasi yang dapat membantu guru untuk lebih peka dalam memahami perbedaan di dalam kelas dan dapat melaksanakan pembelajaran yang bermakna. Gaya belajar yang dikembangkan oleh Bernice McCarthy diciptakan untuk memfasilitasi guru dalam menyesuaikan strategi pembelajaran yang cocok untuk siswa meningkatkan kebutuhan dalam belajar. Dengan mengidentifikasi tipe gaya belajar siswa, guru bisa mengerti kebutuhan siswa dalam pembelajaran.

Bernice McCarthy mendefinisikan gaya belajar sebagai pilihan individu dalam menggunakan kompetensi mereka untuk memahami dan memproses informasi. Deskripsi gaya belajar Bernice McCarthy dikenal dengan *4MAT System*. Model *4MAT System* dikembangkan pada awal

---

<sup>14</sup>Thompson, P. W. 1994. Students, functions, and the undergraduate curriculum. In E. Dubinsky, A. H.Schoenfeld, & J. J. Kaput (Eds.), *Research in Collegiate Mathematics Education, 1* (Issues in Mathematics Education Vol. 4, pp. 21-44). Providence, RI: American Mathematical Society. Diakses dari <http://www.pat-thompson.net/PDFversions/1994StuFunctions.pdf>. pada 21 maret 2017, h. 37

<sup>15</sup>S. Ariesta Kartika., 2014. Analisis Karakteristik Gaya Belajar VAK (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Informatika Angkatan 2014. *Jurnal Ilmiah Educic*. 1(1): 1-12.

1980-an dan didasarkan pada dominasi otak kanan dan otak kiri, yang memberikan wawasan mengenai cara manusia pertama kali menerima dan kemudian memproses informasi<sup>16</sup>. mengidentifikasi 4 macam gaya belajar yang dikenal dengan *4MAT system*. Menurut Bernice McCarthy, pembelajar membentuk makna melalui sebuah putaran alami, yaitu bergerak dari merasakan ke merefleksikan, berpikir, dan melakukan. Empat gaya belajar tersebut adalah: 1) *innovative learner*, 2) *analytic learner*, 3) *common sense learner*, 4) *dynamic learner*<sup>17</sup>.

Orang dengan tipe gaya belajar *innovative learner* cenderung memilih berbicara mengenai pengalaman dan perasaan mereka, bertanya, atau bekerja dalam kelompok. Orang dengan tipe gaya belajar *analytic learner* cenderung berorientasi pada pengetahuan, konseptual, dan keteraturan. Sedangkan orang dengan tipe gaya belajar *common sense learner* cenderung deduktif, berorientasi pada berpikir, dan sistematis dalam belajar. dan orang dengan tipe gaya belajar *dynamic learner* cenderung memilih belajar dengan menemukan sendiri, bekerja secara mandiri, antusias dan ambisius.

Karakteristik gaya belajar dari *innovative learner* lebih menyukai belajar masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata. Sama halnya dengan karakteristik dari masalah penalaran kovariansi yang menggunakan masalah-masalah kehidupan nyata. *Analytic learner* dan *common sense learner* mempunyai karakteristik pelajar yang sistematis dalam belajar, hal tersebut sama dengan masalah penalaran kovariansi yang penyelesaiannya dilakukan secara sistematis. Sedangkan *dynamic learner* menyukai tugas-tugas terbuka, sama halnya dengan masalah penalaran kovariansi yang membuat tugas terbuka agar siswa menjadi kreatif dalam menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara gaya belajar *4MAT System* dengan penalaran kovariansi. Hal ini diperkuat oleh berbagai sumber yang membahas terdapat hubungan penalaran dengan gaya belajar siswa. Salah satunya Khairunnisa dan Haris dalam penelitiannya menyebutkan

---

<sup>16</sup> Barbara Prashnig, *The Power of Learning Styles: Mendongkrak Anak Melejitkan Prestasi dengan Mengenali Gaya Belajarnya*, (Bandung: kaifa, 2007), h. 44.

<sup>17</sup> Bernice McCarthy.1990. "Using The 4mat System To Bring Learning Styles To Schools". [www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/.../el\\_199010\\_mccarthy.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/.../el_199010_mccarthy.pdf); Diakses pada 23 Maret 2017.

bahwa penalaran berkaitan erat dengan gaya belajar karena sama-sama berkaitan dengan pengolahan informasi<sup>18</sup>.

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin mendeskripsikan proses penalaran kovariasional siswa saat menyelesaikan masalah kovariansi dalam mengkonstruksi grafik fungsi dengan memilih gaya belajar *4MAT system* yang diciptakan oleh Bernice McCarthy. Penelitian ini berfokus pada penalaran kovariasional siswa sekolah menengah awal, karena belum banyak ditemui penelitian tentang tingkat penalaran kovariasional siswa sekolah menengah atas ketika menyelesaikan masalah kovariansi. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Kemampuan Penalaran Kovariasional Siswa Dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi Dibedakan Dari Gaya Belajar *4MAT System*”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *innovative learner*?
2. Bagaimana kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *analytic learner*?
3. Bagaimana kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *common sense learner*?
4. Bagaimana kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *dynamic learner*?

## C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan:

1. kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *innovative learner*.
2. kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *analytic learner*.

---

<sup>18</sup> Khairunnisa & Abdul Haris, *profil penalaran matematika siswa smp ditinjau dari gaya belajar Kolb*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika vol. 3 No. 5 Tahun 2016., h. 214-215

3. kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *common sense learner*.
4. kemampuan penalaran kovariasional dalam mengkonstruksi grafik fungsi siswa bergaya belajar *dynamic learner*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru  
Sebagai informasi tentang penalaran kovariasional siswa SMA sehingga dapat digunakan guru sebagai pertimbangan untuk mengajarkan fungsi dengan pendekatan kovariansi dalam upaya perbaikan pengajaran di sekolah serta dapat digunakan untuk mengembangkan penalaran siswa.
2. Bagi Siswa  
Melatih bernalar siswa SMA dengan membuat grafik fungsi pada kejadian dinamis sehingga pembelajaran menjadi bermakna.
3. Bagi Peneliti Lain  
Sebagai masukan dalam melakukan penelitian serupa mengenai kemampuan penalaran kovariasional siswa dalam mengkonstruksi grafik fungsi ditinjau dari gaya belajar *4MAT System*.

#### **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Penalaran kovariasional adalah aktivitas mental yang berkaitan dengan proses koordinasi dua kuantitas (variabel bebas dan variabel terikat) yang berkaitan dengan cara-cara perubahan satu kuantitas terhadap kuantitas yang lain.
2. Kemampuan penalaran kovariasional memiliki 5 level yaitu level 1 (koordinasi), level 2 (arah), level 3 (koordinasi kuantitatif), level 4 (laju rata-rata), dan level 5 (laju sesaat).
3. Aktivitas mental dimaksudkan sebagai proses yang terjadi di dalam pikiran yang selanjutnya dilihat melalui perilaku yang nampak berupa hasil penyelesaian tugas/ pernyataan-pernyataan dalam menyelesaikan tugas.
4. Grafik fungsi dimaksudkan sebagai representasi dari fungsi dalam bentuk gambar bidang koordinat kartesius.

5. Mengkonstruksi grafik fungsi adalah membuat suatu penyajian gambar berdasarkan instruksi-instruksi tertentu yang telah ditentukan dengan sebuah sistem input output.
6. Gaya belajar *4MAT System* adalah gaya belajar yang didasarkan pada dominasi otak kanan dan otak kiri, yang memberikan wawasan mengenai cara manusia pertama kali menerima dan kemudian memproses informasi.  
Terdapat 4 gaya belajar *4MAT System* yaitu 1) *innovative learner*, 2) *analytic learner*, 3) *common sense learner*, 4) *dynamic learner*.

#### F. Batasan Masalah

Agar masalah dalam penelitian ini tidak meluas, maka peneliti perlu memberikan batasan-batasan dalam penelitian ini. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MAN Babat Lamongan yang nantinya akan diambil sebanyak 1 siswa dari masing-masing gaya belajar *4MAT System* yaitu 1 subjek bergaya belajar *innovative learner*, 1 subjek bergaya belajar *analytic learner*, 1 subjek bergaya belajar *common sense learner*, dan 1 subjek bergaya belajar *dynamic learner*.
2. Materi grafik fungsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggambarkan grafik fungsi. Menggambar grafik fungsi merupakan materi kelas XI semester 2 pada kurikulum 2013 yang mempelajari cara menggambar grafik suatu fungsi dengan menganalisis titik stasioner, fungsi naik atau turun, titik optimalnya (maksimum atau minimum) dan titik belok.