

## Desain Penyajian Materi Persamaan Garis Lurus di SMP Berorientasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Ibrahim

Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Email: [ibrahim@uin-suka.ac.id](mailto:ibrahim@uin-suka.ac.id)

**Abstract:** *The purpose of this literature studies is to gain knowledge in designing straight line equation material in middle school oriented to higher order thinking skills. The theory used in this study is constructivism in mathematics learning and the concept of higher order thinking skills. The presentation design of straight line equation material is designed through a presentation in the form of four problem situations are gradient, straight line equations, characteristics of straight line equations and applications of straight line equations. The four problem situations, based on theoretical studies, can be said to have fulfilled the three basic principles in constructing mathematical knowledge and three aspects of higher order thinking skills. The three basic principles in constructing mathematical knowledge are active student construction of mathematical knowledge, students construct new mathematical knowledge from the results of a physical and mental reflection and mathematical knowledge is formed by students through discussion and dialogue in their social learning environment. The three aspects of higher order thinking skills are deep understanding, reasoning and problem solving. The results of this literature studies can be concluded that the presentation design of straight line equations material in middle school in this study can be said to be oriented to higher order thinking skills. This is because theoretically able to generate activities that are oriented towards higher-order thinking skills, so that there is a great opportunity to equip students with the thoughts needed to form quality human resources in the 21st century.*

**Keywords:** *constructivism, mathematics learning, higher order thinking skills*

**Abstrak:** Tujuan studi literatur ini adalah untuk memperoleh pengetahuan dalam mendesain sajian materi persamaan garis lurus di SMP yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Teori yang digunakan dalam studi ini adalah konstruktivisme pada pembelajaran matematika dan konsep keterampilan berpikir tingkat tinggi. Desain penyajian materi persamaan garis lurus ini didesain melalui sajian yang berupa empat situasi masalah yaitu gradien, persamaan garis lurus, karakteristik persamaan garis lurus dan aplikasi persamaan garis lurus. Empat situasi masalah tersebut secara teoritis dapat dikatakan telah memenuhi tiga prinsip dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika dan tiga aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tiga prinsip dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika tersebut yaitu pengetahuan matematika dikonstruksi siswa secara aktif, siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika baru dari hasil suatu refleksi fisik dan mental dan pengetahuan matematika dibentuk siswa melalui suatu diskusi dan dialog dalam lingkungan sosial belajarnya. Sementara itu, tiga aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu pemahaman yang mendalam, penalaran dan pemecahan masalah. Hasil studi literatur ini menyimpulkan bahwa desain penyajian materi persamaan garis lurus di SMP pada studi ini dapat dikatakan telah berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini karena desain penyajian materi persamaan garis lurus tersebut secara analisis teoritis mampu memunculkan aktivitas-aktivitas yang berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga berpeluang besar dapat membekali siswa memiliki pemikiran yang dibutuhkan untuk terbentuknya sumber daya manusia berkualitas di abad 21.

**Kata kunci:** konstruktivisme, pembelajaran matematika, keterampilan berpikir tingkat tinggi

## PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memegang peranan yang sangat penting bagi pengembangan siswa agar memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan bagi manusia abad 21. Hal ini sangat mungkin untuk dapat dicapai karena pembelajaran matematika bukan sekedar bertujuan supaya bisa pada materi matematikanya, tetapi juga supaya mampu berpikir matematis (Brousseau, 2002; Suryadi, 2012; Anwar, 2018; Ibrahim, 2019). Namun demikian, pembelajaran matematika untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak dapat dicapai dengan optimal jika hanya melalui pembelajaran matematika konvensional.

Pembelajaran matematika konvensional adalah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh umumnya di sekolah dalam mengajarkan matematika selama ini dan memiliki kecenderungan didominasi oleh guru dalam pembelajarannya (Ibrahim, 2012<sup>a</sup>; Hussien, As'ari & Chandra, 2017; Nursyahidah, dkk, 2020). Ini dapat diartikan bahwa guru aktif sebagai sumber informasi utama bagi siswa, guru lebih banyak menjelaskan dalam penyampaian materi pelajaran, memberikan contoh soal dan penyelesaiannya, serta memberikan gagasan secara langsung kepada siswa, sedangkan siswa cenderung pasif (Brousseau, 2002; Ibrahim, 2012<sup>b</sup>). Implikasinya, siswa cenderung menerima saja materi pelajaran, lalu menghafalnya dan mengerjakan latihan soal yang bersifat rutin (Fuadiah, 2017; Muzaki, Solihatton & Yuntawati, 2018). Jadi, pembelajaran matematika konvensional menjadikan kebermaknaan belajar matematika siswa relatif rendah, serta peluangnya kecil untuk dapat mengembangkan pemikiran-pemikiran yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Perubahan pandangan filosofis pada matematika serta adanya tantangan abad 21 ini, berimplikasi pada pembelajaran matematika. Keterampilan berpikir tingkat tinggi harus menjadi orientasi dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam penyajian materinya lebih menekankan pada kedalaman pemahaman, penalaran, pemecahan masalah, kritis dan kreatif, (Suryadi, 2012; Djidu & Jailani, 2016; Ibrahim & Widodo, 2020). Pembelajaran matematika tersebut mengkondisikan siswa untuk berpikir multidisipliner, pemecahan masalah, menciptakan tujuan dan strategi untuk mencapai tujuan, melakukan negosiasi, mengkonstruksi konsep, memperdebatkan solusi, berpikir kritis dan kreatif, serta melakukan pemikiran kompleks lainnya (Jensen & Nickelsen, 2011). Pembelajaran matematika semacam ini sangat mungkin untuk tercapainya tujuan matematika diajarkan di sekolah serta kebutuhan sumber daya manusia berkualitas untuk abad 21 dapat terpenuhi.

Pembelajaran matematika berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi tentu saja tidak dapat berjalan sesuai konseptual dan tujuannya jika tidak didukung oleh sajian materi matematika yang tepat (Musfiqi & Jailani, 2014). Penyajian materi yang penekanannya hanya pada penyampaian informasi tidak akan memberikan kesempatan pada siswa untuk berlatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Misalnya, penyajian materi matematika yang diawali dari definisi atau pengertian, teorema atau sifat-sifat, contoh soal dan latihan soal rutin (Turmudi, 2008; Suryadi, 2012). Penyajian demikian

selain tidak dapat mendukung pembelajaran matematika berorientasi berpikir tingkat tinggi, ini juga akan membuat siswa bosan dan malas belajar matematika (Sobel & Maletsky, 2001).

Penelitian Putra (2016) dan Zainuddin, Abidin & Susanti (2018) mendeskripsikan penguasaan siswa dalam materi persamaan garis lurus yang faktanya masih rendah. Penelitian Musfiqi & Jailani (2014) menunjukkan keberhasilannya dalam mengembangkan bahan ajar beorientasi keterampilan beripikir tingkat tinggi pada materi pythagoras. Sementara itu, materi persamaan garis lurus seringkali disajikan dengan banyak rumus yang perlu dihafalkan, tanpa pemahaman mendalam, kurang melatih penerapan dan pemecahan masalah. Padahal, materi persamaan garis lurus ini dapat menjadi salah satu pintu masuk untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi dan materinya merupakan syarat untuk materi matematika yang akan dipelajari berikutnya (Putra, 2016; Septrianto, Jumadi & Suhendra, 2019). Berdasarkan uraian dengan diperkuat hasil penelitian yang telah diungkapkan di bagian atas bahwa penyajian materi persamaan garis lurus di SMP perlu untuk di desain sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran matematika berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Hasil beberapa penelitian lainnya terkait dengan pembelajaran materi persamaan garis lurus di SMP menunjukkan bahwa pencapaian hasil belajar siswa pada materi persamaan garis lurus masih rendah dan belum maksimal dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Tanjung Sari, Soedjoko & Mashuri, 2012; Putra, 2016; Zainuddin, Abidin & Susanti, 2018; Septrianto, Jumadi & Suhendra, 2019). Temuan dari penelitian-penelitian dalam satu dekade terakhir menunjukkan, bahwa: (1) siswa hanya memahami gradien sebagai kemiringan, tanpa pemaknaan lainnya, (2) siswa mengasosiasikan materi persamaan garis lurus sebagai rumus-rumus mencari persamaan garis lurus; dan (3) siswa memahami bahwa dua garis tegak lurus memiliki perkalian gradiennya sama dengan negatif satu, tanpa menyadari adanya garis sejajar sumbu  $x$  yang tegak lurus dengan garis sejajar sumbu  $y$  (Tanjung Sari, Soedjoko & Mashuri, 2012). Penelitian Tanjung Sari, Soedjoko & Mashuri (2012) mengungkapkan juga bahwa siswa kurang memahami bentuk umum persamaan garis lurus yang ditunjukkan dengan kesalahan dalam mengubah bentuk persamaan, kesulitan dalam menerapkan prinsip gradien tegak lurus dan kesulitan dalam menggunakan konsep.

Hasil penelitian dari Tanjung Sari, Soedjoko & Mashuri (2012), Putra (2016), Zainuddin, Abidin & Susanti (2018), dan Septrianto, Jumadi & Suhendra, (2019) tentang pembelajaran persamaan garis lurus di SMP menunjukkan kedalaman pemahaman, penerapan, pemecahan masalah, kritis dan kreatif dalam proses pembelajaran tersebut, tidak banyak dilatihkan. Ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi belum diwujudkan dengan baik. Padahal, sejak tahun 2018 pemerintah mendorong guru untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa dengan kebijakannya yang memunculkan soal keterampilan berpikir tingkat tinggi pada Ujian Nasional tahun 2018 dan pemberlakuan kurikulum 2013 (As'ari, dkk, 2019; Sofyan, 2019).

Berdasarkan data dan fakta yang telah dipaparkan di atas, studi literatur terkait dengan desain sajian materi persamaan garis lurus di SMP dan keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadi sesuatu yang penting untuk dilaksanakan. Kajian utama dalam studi literatur ini adalah bagaimana desain penyajian materi persamaan garis lurus di SMP yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tujuan studi literatur ini untuk memperoleh pengetahuan dalam mendesain sajian materi persamaan garis lurus di SMP yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Studi literatur ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pengetahuan secara praktis bagi guru dalam mendesain sajian materi persamaan garis lurus di SMP yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi serta mengembangkannya dalam konteks situasi dan kondisi siswanya masing-masing. Studi literatur ini juga secara teoritis diharapkan dapat menjadi referensi penelitian pengembangan bahan ajar matematika dan penerapan pembelajaran matematika yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

## **KAJIAN TEORI**

### **Konstruktivisme dan Pembelajaran Matematika**

Perubahan pandangan terhadap matematika berimplikasi pada pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika yang terdahulu bersifat informatif seharusnya beralih ke pembelajaran matematika yang bersifat konstruktif (Turmudi, 2008). Pembelajaran yang bersifat konstruktif ini mendorong siswa untuk melakukan banyak proses berpikir, sehingga siswa menjadi pengembang pengetahuan (Turmudi, 2008; Suryadi, 2012).

Perubahan pandangan ini sejalan dengan paham konstruktivisme dalam pembelajaran. Konstruktivisme merupakan suatu paham yang memberi wawasan tentang cara siswa belajar dan cara guru menggunakan strategi dengan memperhatikan kondisi siswa dan bukan memperhatikan kondisi guru (Gredler, 2011, Suryadi, 2012). Perubahan pandangan terhadap matematika bersama dengan paham konstruktivisme ini berimplikasi bahwa pembelajaran matematika seharusnya menekankan pada pengajuan dan pengujian konjektur, pemecahan masalah, penemuan konsep dan prosedur serta penemuan kembali hukum yang pernah ditemukan ahli (Turmudi, 2008).

Brownell yang merupakan salah satu tokoh yang berkontribusi dalam ide dasar konstruktivisme pada pembelajaran matematika menyatakan bahwa matematika dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri dari ide, prinsip dan proses, maka pembelajaran matematika bukan ditekankan pada hafalan tetapi lebih pada penalaran (Suryadi, 2012; Suryadi, 2019). Artinya, penyajian materi matematika seharusnya menekankan pemahaman konsep yang mendalam, proses bernalar, dan relasional antar konsep.

Paham konstruktivisme berakar kuat dari psikologi kognitif dan teori-teori dari Piaget yang berkembang sekitar tahun 1960. Tokoh lainnya, adalah Lev Vygotsky, Brownell, Bruner dan Dienes. Berdasarkan pendapat tokoh-tokoh tersebut, Suryadi (2012) menyatakan tiga prinsip dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika, adalah: (1) pengetahuan matematika dikonstruksi siswa secara aktif; (2) siswa

mengkonstruksi pengetahuan matematika baru dari hasil suatu refleksi fisik dan mental; dan (3) pengetahuan matematika dibentuk siswa melalui suatu diskusi dan dialog dalam lingkungan sosial belajarnya.

Tiga prinsip dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika dapat dijadikan pedoman dalam upaya pencapaian keberhasilan siswa belajar matematika. Tiga prinsip ini pun dapat dijadikan rambu-rambu dalam mendesain sajian materi matematika. Dalam konteks studi literatur ini, tiga prinsip ini digunakan pada pendesainan penyajian materi persamaan garis lurus di SMP.

### **Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi**

Shukla & Dungsungnoen (2016) mencermati berbagai definisi keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam lima belas tahun terakhir dari daftar yang dibuat oleh Goethals. Menurut Shukla & Dungsungnoen (2016), keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir yang menekankan pada penalaran, evaluasi, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan analisis terhadap situasi. Sementara Brookhart (2010) menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi berkaitan dengan tiga aspek, yaitu transfer, berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sedangkan Mainali (2012) dan Barak & Dori (2017) memberikan penjelasan berbeda dengan yang dinyatakan Shukla & Dungsungnoen dan Brookhart tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu tanpa adanya aspek pemecahan masalah. Namun, banyak pendapat yang diungkap selalu memunculkan aspek penalaran dan pemecahan masalah dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Artinya, banyak ahli yang sepahaman bahwa dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi memuat aspek penalaran dan pemecahan masalah.

Suryadi (2012) mengungkapkan beberapa pendapat tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam konteks matematika dari Henningsen & Stein, Shafer & Foster, serta Mulis, et al. Tokoh-tokoh tersebut memasukkan pemahaman mendalam, penalaran dan pemecahan masalah dalam aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi. Sementara itu, Turmudi (2008) meskipun tidak eksplisit menyebutkan aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi, namun uraiannya tentang landasan filsafat dan teori pembelajaran matematika menekankan bahwa pembelajaran matematika seharusnya lebih banyak melibatkan penalaran dan pemecahan masalah. Adapun Webb & Coxford (1993) memasukkan aspek pemahaman ide yang tersirat dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pengertian hingga aspek dari keterampilan berpikir tingkat tinggi sudah banyak diajukan oleh banyak ahli, mulai dari ahli pendidikan secara umum hingga ahli pendidikan matematika. Pengertian-pengertian yang telah disampaikan ahli dalam beberapa artikel terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi, selalu ada istilah penalaran dan pemecahan masalah. Namun demikian aspek lain dalam beberapa artikel yang mengutip dari beberapa ahli terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu pemahaman yang mendalam. Ini merujuk pada pendapat Weeb & Coxford serta penjelasan beberapa ahli yang menyiratkan tentang pemahaman sebagaimana dinyatakan oleh Henningsen & Stein (Suryadi, 2012). Jadi, dalam studi literatur ini sedikitnya ada

tiga aspek pada keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu pemahaman yang mendalam, penalaran dan pemecahan masalah. Tiga aspek ini akan menjadi orientasi pada pendesainan penyajian materi persamaan garis lurus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebanyakan dari keterampilan berpikir bukan suatu bawaan tetapi harus diajarkan. Keterampilan berpikir sangat kecil peluangnya untuk berkembang pada diri siswa jika kurang dilatihkan atau bahkan tidak dilatihkan, terlebih untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pencapaian keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa secara optimal berpeluang besar tercapai, jika dilakukan penerapan suatu pembelajaran matematika yang prosesnya menekankan pada pelibatan proses berpikir tingkat tinggi. Tentu saja pembelajaran matematika semacam itu harus dilakukan secara konsisten dan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pelaksanaan kurikulum (Ibrahim, 2012<sup>a</sup>; Ibrahim, 2012<sup>b</sup>).

Beberapa kasus ditemukan bahwa para guru matematika berusaha cepat untuk menyelesaikan pembelajaran dan maju terus ke materi berikutnya (Ibrahim, 2012<sup>b</sup>). Hal ini mungkin disebabkan kekhawatirannya akan kekurangan waktu atau desakan waktu ujian. Namun dengan demikian, siswa berpeluang besar untuk tidak menguasai hal yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Ini sejalan dengan pendapat Nunez, Rozas, & Niaz (Jensen & Nickelsen, 2011) yang menyatakan bahwa kadang-kadang siswa sulit untuk menguasai suatu materi karena terlalu banyaknya materi dan hanya dipermukaan saja materi yang dipelajarinya.

Temuan penelitian Wilimas & Ericsson (2005) mengemukakan bahwa diperlukan suatu proses pembelajaran yang di luar kebiasaan dalam hal waktu dan penyajian materi sehingga siswa menguasai materi pelajaran lebih mendalam. Artinya, supaya tingkat penguasaan siswa lebih mendalam maka dibutuhkan lebih banyak waktu serta penyajian yang sesuai keilmuan dan kondisi siswa. Dengan demikian, siswa dapat mempelajari konten lebih mendalam sehingga berpeluang besar berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa.

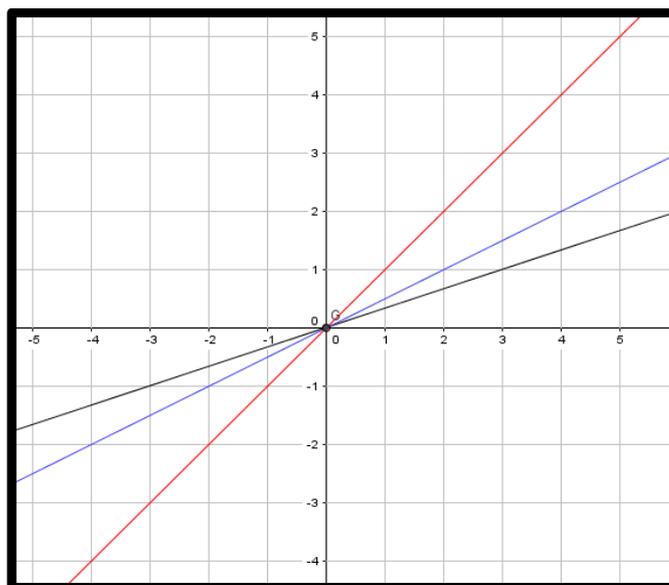
Pembelajaran matematika yang mendalam mengupayakan memberikan porsi yang cukup bagi siswa untuk melakukan eksplorasi dan mengelaborasi materi matematika. Proses eksplorasi dan elaborasi inilah yang menjadi jalan bagi siswa untuk dilatihkannya keterampilan berpikir tingkat tinggi. Upaya melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui pembelajaran matematika dapat mengacu pandangan tokoh-tokoh konstruktivisme. Pandangan tokoh-tokoh tersebut sebagaimana yang telah disarikan oleh Suryadi (2012) dalam tiga prinsip dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika. Selain itu, dalam upaya mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa, tentu saja pembelajaran matematika itupun harus berorientasi pada aspek-aspek keterampilan tersebut.

Tiga prinsip dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika serta aspek-aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi sudah seharusnya untuk dijadikan rambu-rambu dalam mendesain penyajian materi persamaan garis lurus yang menjadi studi literatur ini.

Jika pendesaian penyajian materi tersebut dapat diwujudkan dengan baik dalam perencanaan pembelajaran matematika maka keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa akan berkembang dengan baik. Artinya, desain penyajian materi persamaan garis lurus tersebut telah berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Berikut desain penyajian materi persamaan garis lurus yang berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi, tepatnya pada KD 3.4. "Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan grafiknya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual" dan KD 4.4. "Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus". Desain penyajian materi ini dibuat dengan asumsi bahwa siswa telah mengenal sistem koordinat kartesius.

Konsep gradien dan persamaan garis lurus  $y = mx + c$  adalah konsep yang akan dipahamkan pada siswa. Kemudian, siswa diberikan sajian situasi masalah oleh guru dan siswa diminta untuk mengamati serta menyampaikan idenya. Situasi masalah yang disajikan dengan bantuan media matematik yang tersedia (misalkan: *GeoGebra* atau *Cabri Geometry*) untuk ditampilkan di kelas. Namun jika guru tidak bisa menggunakan *GeoGebra*, *Cabri Geometry* atau sejenisnya maka guru bisa menggunakan media papan tulis atau kertas, namun membutuhkan waktu lebih lama. Berikut sajian situasi masalahnya.

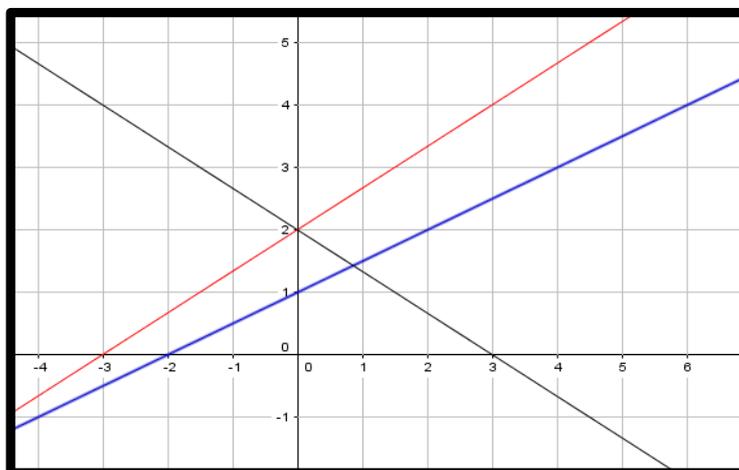


**Gambar 1.** Situasi Masalah Pertama untuk Memahamkan Konsep Gradien

Siswa diminta untuk mengamati dan membuat hubungan antara nilai  $x$  dan  $y$  di beberapa titik koordinat pada tiga garis tersebut. Penggunaan media matematik yang tersedia dapat memudahkan guru untuk menyajikan atau memanipulasi beberapa gambar berbeda sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah (Kurniawati, Karjiyati & Delifa, 2019). Jawaban yang dimiliki para siswa memiliki kemungkinan yang beragam untuk situasi masalah ini, karena situasi masalah yang disajikan didesain strukturnya tidak lengkap (Mahmud & Pratiwi, 2019). Namun demikian, guru memandu siswa melalui diskusi kelas atau diskusi kelompok kecil

sehingga siswa membuat kesimpulan, bahwa: (1) perubahan nilai  $y$  selalu tetap nilainya ketika nilai  $x$  bertambah satu; dan (2) perubahan nilai  $y$  ketika nilai  $x$  bertambah satu sama dengan nilai  $y$  dibagi nilai  $x$  pada suatu titik koordinat untuk setiap garis yang disajikan. Kesimpulan nomor 2 tersebut sebenarnya hanya kesimpulan sementara dalam mengantarkan siswa untuk mengkonstruksi konsep gradien, karena kesimpulan tersebut sebenarnya hanya benar jika garisnya melalui titik  $(0, 0)$ . Adapun contoh yang dilakukan guru dalam memandu siswa tersebut, misalkan: (1) guru meminta siswa membuat tabel beberapa pasangan nilai  $x$  dan  $y$  pada suatu titik koordinat untuk setiap garis (ketiga garis) yang disajikan, untuk  $x = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$  yang ditulis secara terurut dari kecil ke besar untuk nilai  $x$ , sedangkan untuk nilai  $y$  nya menyesuaikan pasangan nilai  $x$  nya; (2) guru meminta siswa mengamati perubahan nilai  $x$  dan  $y$  dari titik ke titik dalam suatu koordinat untuk setiap garis yang disajikan; (3) guru meminta siswa mengajukan dugaan tentang keterkaitan nilai  $x$  dan  $y$  dari hasil pengamatan tersebut; dan (4) guru meminta menguji kembali dugaan-dugaan yang diajukan siswa tersebut sehingga siswa memiliki keyakinan dalam menyimpulkan hal yang telah diduganya.

Kesimpulan siswa dari hasil diskusi untuk situasi masalah pertama ini kemudian diuji dengan situasi masalah kedua. Situasi masalah pertama menyajikan garis yang melalui titik pusat koordinat kartesius, sedangkan situasi masalah kedua menyajikan garis yang tidak melalui titik pusat koordinat kartesius. Situasi masalah kedua yang disajikan dengan bantuan media matematik yang tersedia untuk ditampilkan di kelas, seperti berikut ini.



**Gambar 2.** Situasi Masalah Kedua untuk Mengkonstruksi Persamaan Garis Lurus

Seperti pada situasi masalah pertama, siswa diminta untuk mengamati dan membuat hubungan antara nilai  $x$  dan  $y$  di beberapa titik koordinat pada tiga garis tersebut dan siswa diminta untuk menguji kesimpulan yang dibuat pada masalah pertama. Penggunaan media matematik yang tersedia dapat memudahkan guru untuk menyajikan atau memanipulasi beberapa gambar berbeda sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah (Kurniawati, Karjiyati & Delifa, 2019). Untuk situasi masalah kedua ini pun jawaban yang dimiliki para siswa memiliki kemungkinan cara yang beragam, karena situasi masalah yang disajikan didesain

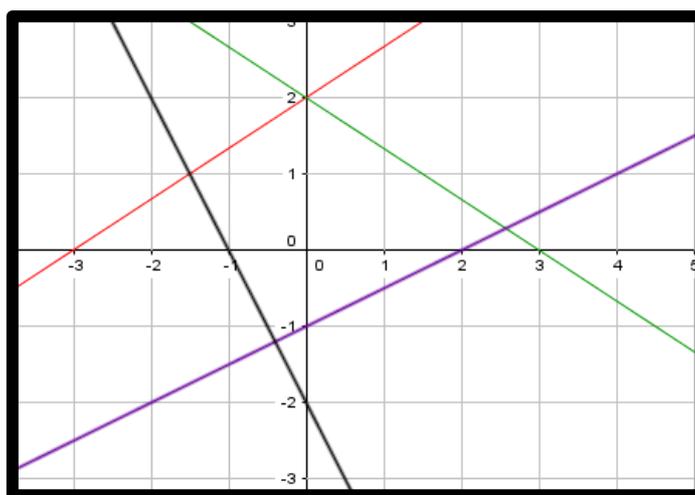
strukturnya tidak lengkap (Mahmud & Pratiwi, 2019). Guru memandu siswa melalui diskusi kelas atau diskusi kelompok kecil sehingga siswa membuat kesimpulan, bahwa: (1) perubahan nilai  $y$  selalu tetap nilainya ketika nilai  $x$  bertambah satu; (2) kesimpulan kedua pada situasi masalah pertama tidak berlaku untuk kasus pada situasi masalah kedua; (3) perubahan nilai  $y$  ketika nilai  $x$  bertambah satu sama dengan nilai perubahan  $y$  dibagi nilai perubahan  $x$  dari titik ke titik dalam suatu koordinat untuk setiap garis (ketiga garis) yang disajikan; (4) perubahan nilai  $y$  ketika nilai  $x$  bertambah satu selanjutnya disimbolkan dengan huruf "m" sehingga  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ; (5)  $m$  merupakan ukuran kemiringan suatu garis lurus dan diberi nama atau istilah "gradien atau kemiringan"; (6)  $y = mx$  merupakan persamaan garis lurus melalui titik  $(0, 0)$  seperti Gambar 1; (7)  $y = mx + c$  disebut persamaan umum garis lurus; dan (8) nilai  $c$  merupakan nilai  $y$  ketika nilai  $x = 0$ .

Kesimpulan pertama pada situasi masalah pertama diperkuat dengan kasus situasi masalah kedua, sedangkan kesimpulan kedua pada situasi masalah pertama direvisi melalui kajian pada situasi masalah kedua. Dalam konteks ini pengetahuan awal yang dikonstruksi siswa melalui bahan ajar yang disajikan dalam bentuk situasi masalah pertama sangat memiliki peran dalam mengkonstruksi pengetahuan selanjutnya. Ini sejalan dengan temuan Ibrahim (2012<sup>b</sup>) bahwa pengetahuan awal siswa mampu mengantarkan dan menguatkan konstruksi pengetahuan baru siswa. Pengetahuan awal tersebut oleh guru digunakan sebagai dasar untuk memandu siswa agar bisa menyimpulkan poin 1 hingga 6 dari stimulan bahan ajar yang disajikan melalui situasi masalah kedua.

Adapun contoh yang dilakukan guru dalam memandu siswa pada situasi masalah kedua tersebut, misalkan: (1) guru meminta siswa mengamati perubahan nilai  $x$  dan  $y$  dari titik ke titik dalam suatu koordinat untuk setiap garis (ketiga garis) yang disajikan; (2) guru meminta siswa menguji kesimpulan kedua pada sajian situasi masalah pertama; dan (3) guru meminta merevisi kesimpulan kedua pada sajian situasi masalah pertama yang ternyata tidak berlaku untuk kasus pada situasi masalah kedua tersebut dengan cara meminta mengamati perubahan nilai  $x$  dan  $y$  serta mengaitkannya dengan kesimpulan pertama, baik pada sajian situasi masalah pertama maupun kedua; mengajukan dugaan tentang keterkaitan nilai  $x$  dan  $y$  dari hasil pengamatan tersebut. Panduan guru dari poin 1 hingga 4 berpeluang besar mengantarkan siswa membuat kesimpulan poin 1 hingga 3 pada sajian situasi masalah kedua. Sementara itu, kesimpulan 4 dan 5 pada sajian situasi masalah kedua dapat dipandu oleh guru dengan cara mengenalkan atau menawarkan simbol yang sudah dikenal siswa yaitu huruf  $m$  dan simbol selisih ( $\Delta$ ), sehingga kesimpulan ketiga dapat dibentuk dalam model matematis  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ . Pengetahuan awal dari kesimpulan 1 hingga 5 dimanfaatkan oleh guru untuk memandu siswa membuat kesimpulan 6, 7 dan 8. Panduan yang digunakan guru, misalnya: (1) guru meminta siswa mengamati nilai  $x$  dan  $y$  pada titik-titik koordinat untuk setiap garis yang pernah disajikan, baik garis yang melalui titik  $(0, 0)$  maupun tidak melalui titik  $(0, 0)$  untuk dikaitkan dengan nilai  $m$  sehingga siswa melihat adanya perbedaan model matematis untuk dua jenis garis tersebut; dan (2) guru meminta mengamati kembali letak perbedaan model

matematis yang sudah diperolehnya tersebut sehingga siswa mampu membuat model matematis  $y = mx$  dan  $y = mx + c$  serta memahami nilai  $c$  pada model tersebut.

Kesimpulan siswa dari hasil diskusi untuk situasi masalah kedua kemudian diuji dengan situasi masalah ketiga. Situasi masalah kedua menyajikan garis yang tidak melalui titik pusat Koordinat Kartesius, sedangkan pada situasi masalah ketiga menyajikan garis yang memotong di sumbu  $x$  positif dan di sumbu  $y$  positif, sumbu  $x$  positif dan di negatif, di sumbu  $y$  positif dan di sumbu  $x$  positif, dan sumbu  $y$  positif dan di sumbu  $x$  negatif. Situasi masalah ketiga yang disajikan dengan bantuan media matematik yang tersedia untuk ditampilkan di layar depan kelas, seperti berikut ini.

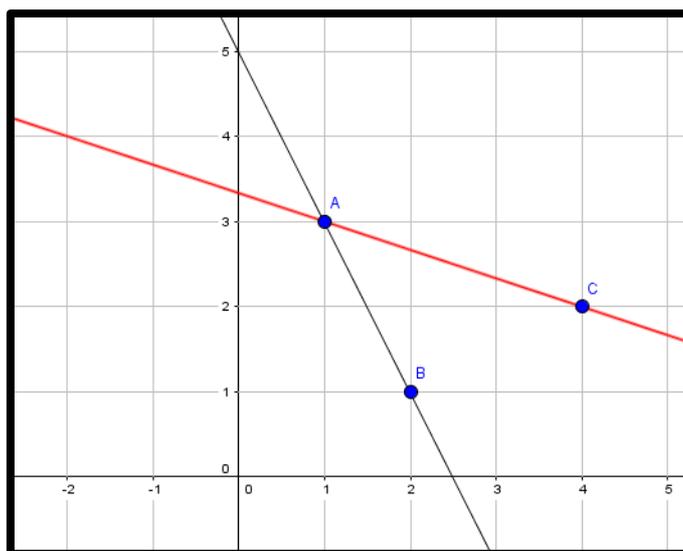


**Gambar 3.** Situasi Masalah Ketiga untuk Mengkonstruksi Karakteristik Persamaan Garis Lurus

Siswa diminta untuk menguji kesimpulan yang dibuat pada masalah kedua. Penggunaan media matematik yang tersedia dapat memudahkan guru untuk menyajikan atau memanipulasi beberapa gambar berbeda sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah (Kurniawati, Karjiyati & Delifa, 2019). Untuk situasi masalah ketiga inipun jawaban yang dimiliki para siswa memiliki kemungkinan cara yang beragam, karena situasi masalah yang disajikan didesain strukturnya tidak lengkap (Mahmud & Pratiwi, 2019). Guru memandu siswa melalui diskusi kelas atau diskusi kelompok kecil sehingga siswa membuat kesimpulan, bahwa: (1) harga positif atau negatif dari  $c$  dapat dilihat dari letak titik potong garis dan sumbu  $y$ ; dan (2) harga positif atau negatif dari  $m$  dapat dilihat dari miring ke kiri atau ke kanan dari garis tersebut atau dapat dilihat dari letak perpotongan sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ . Panduan yang dilakukan guru pada pengkajian situasi masalah ketiga ini, secara prinsip tidak berbeda jauh dengan panduan pada sajian situasi masalah pertama dan kedua, yaitu memanfaatkan pengetahuan awal siswa yang telah dikonstruksi pada pembelajaran-pembelajaran sebelumnya. Panduan tersebut diberikan pada siswa hanya di awal-awal dan seperlunya dalam konteks menstimulasi siswa berpikir (Ibrahim, 2012<sup>a</sup>).

Kesimpulan siswa dari hasil diskusi untuk situasi masalah pertama hingga ketiga kemudian diuji dengan situasi masalah keempat. Situasi masalah pertama hingga ketiga

telah mengantarkan siswa pada perolehan pengetahuan formal tentang konsep gradien, persamaan garis lurus dan karakteristik persamaan garis lurus. Sementara itu, situasi masalah keempat menyajikan dua garis lurus yang berpotongan sebagai situasi awal untuk meminta siswa menentukan garis ketiga sehingga terbentuk suatu segitiga serta menentukan persamaan garis dari garis-garis yang membentuk setiga tersebut. Situasi masalah keempat yang disajikan dengan bantuan media matematik yang tersedia untuk ditampilkan di layar depan kelas, seperti berikut ini.



**Gambar 4.** Situasi Masalah Keempat untuk Aplikasi Persamaan Garis Lurus

Siswa diminta untuk menentukan garis ketiga sehingga terbentuk suatu segitiga serta menentukan persamaan garis dari garis-garis yang membentuk setiga tersebut. Penggunaan media matematik yang tersedia dapat memudahkan guru untuk menyajikan atau memanipulasi beberapa gambar berbeda sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah (Kurniawati, Karjiyati & Delifa, 2019). Untuk situasi masalah keempat inipun jawaban yang dimiliki para siswa memiliki kemungkinan cara yang beragam, karena situasi masalah yang disajikan didesain strukturnya tidak lengkap (Mahmud & Pratiwi, 2019). Meskipun demikian, kemungkinan besar siswa akan menentukan garis ketiganya adalah garis yang melalui titik  $B$  dan  $C$ . Namun demikian, guru sebaiknya meminta siswa untuk mencari jawaban lainnya. Guru memandu siswa melalui diskusi kelas atau diskusi kelompok kecil sehingga siswa membuat kesimpulan, bahwa: (1) untuk membentuk segitiga dengan cara membuat satu garis lagi yang memotong dua garis yang telah ada; dan (2) setiap dua titik potong yang ada dapat menentukan suatu persamaan garis. Panduan yang dilakukan guru pada pengkajian situasi masalah keempat ini, secara prinsip tidak berbeda jauh dengan panduan pada sajian situasi masalah pertama hingga ketiga, yaitu memanfaatkan pengetahuan awal siswa yang telah dikonstruksi pada pembelajaran-pembelajaran sebelumnya. Proses untuk sampai pada kesimpulan kedua di dalamnya mengandung pengetahuan prosedur menentukan persamaan garis jika diketahui dua titik yang dilalui garis tersebut dan dua

titik itu bukan pada sumbu  $X$  dan  $Y$ . Sedangkan, situasi masalah ketiga yang pernah dikajia siswa bahwa dua titik yang dilalui garis tersebut berada pada sumbu  $X$  dan  $Y$ . Untuk itu, panduan yang diberikan guru misalnya dengan mengingatkan siswa memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh pada sajian masalah pertama hingga ketiga dan mengingatkan siswa pada proses yang pernah dilakukannya ketika memperoleh persamaan garis untuk mengidentifikasi harga  $c$  dan  $m$  pada situasi masalah ketiga.

Penyajian situasi masalah pertama oleh guru menunjukkan sebagai upaya memfasilitasi siswa untuk **aktif dalam belajar** matematika sebagaimana disebutkan pada prinsip pertama pembentukan pengetahuan matematika dari Suryadi (2012). Keaktifan ditunjukkan oleh siswa dengan melakukan observasi berdasarkan situasi masalah yang diberikan untuk menemukan pola, menemukan keterkaitan dengan proses bernalar, hingga membuat kesimpulan sementara. Saat siswa melakukan aktivitas-aktivitas ini, sebenarnya secara langsung menunjukkan juga terwujudnya prinsip kedua yang dinyatakan Suryadi (2012), yaitu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika baru dari hasil suatu **refleksi fisik dan mental**. Adapun saat siswa melakukan aktivitas membuat kesimpulan sementara, tentu saja melalui suatu proses **dialog dan diskusi**. Artinya, secara langsung menunjukkan juga terwujudnya prinsip ketiga yang dinyatakan Suryadi (2012), yaitu pengetahuan matematika dibentuk siswa melalui suatu diskusi dan dialog dalam lingkungan sosial belajarnya.

Pemberian situasi masalah kedua, ketiga dan keempat pun didesain untuk mewujudkan aktivitas-aktivitas seperti halnya pada pemberian situasi masalah pertama. Bahkan siswa di sini menghadapi masalah, dikarenakan kesimpulan semetara yang telah dibuatnya, ternyata tidak berlaku untuk situasi masalah kedua. Kesimpulan sementara dari situasi masalah kedua, ternyata tidak berlaku untuk situasi masalah ketiga. Demikian juga dengan salah satu pengetahuan prosedur yang diperoleh pada kajian situasi masalah ketiga perlu disesuaikan dalam mengaplikasikannya pada situasi masalah keempat yang berbeda. Akhirnya, siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan matematika yang sesuai dengan kebenaran keilmuannya setelah melakukan aktivitas pada pemberian situasi masalah pertama hingga keempat. Dengan kata lain, siswa akhirnya dapat membentuk pengetahuan matematika formal oleh dirinya sendiri dengan fasilitas berupa sajian materi yang tepat dari guru.

Pelibatan aspek pemahaman mendalam tentang persamaan umum garis lurus dan kekuatan penalarannya, maka guru tidak perlu lagi memberikan rumus jadi untuk mencari persamaan garis apabila diketahui gradien serta absis dan ordinat suatu titik yang dilalui garis atau apabila diketahui absis dan ordinat dua titik yang dilalui garis. Pemahaman mendalam dan kekuatan penalaran dari siswa tentang hal itu menjadikannya berpeluang besar untuk dapat memecahkan masalah terkait dengan persamaan garis lurus. Bahkan, rumus-rumus "jadi" atau rumus "cepat" dan prosedur-prosedur yang selama ini sering diberikan pada siswa, justru akan ditemukan oleh siswa melalui manipulasi matematis yang sudah terlatih.

Desain penyajian materi persamaan garis lurus yang dapat memunculkan aktivitas tersebut menunjukkan bahwa sajian materi tersebut secara langsung sudah berorientasi

keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan demikian, desain penyajian materi persamaan garis lurus berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi berpeluang besar dapat membekali siswa memiliki pemikiran yang yang dibutuhkan untuk terbentuknya sumber daya manusia berkualitas di abad 21.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil studi literatur ini, dapat disimpulkan bahwa desain penyajian materi persamaan garis lurus di SMP didesain melalui sajian berupa empat situasi masalah, yaitu gradien, persamaan garis lurus, karakteristik persamaan garis lurus dan aplikasi persamaan garis lurus. Empat situasi masalah tersebut secara teoritis dapat dikatakan telah memenuhi tiga prinsip dasar dalam mengkonstruksi pengetahuan matematika dan tiga aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tiga prinsip dasar itu disarikan oleh Suryadi (2012) dari penjelasan tentang konstruktivisme yang dikemukakan oleh beberapa tokoh, yaitu Piaget, Lev Vygotsky, Brownell, Bruner dan Dienes. Sementara itu, aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi disarikan dari beberapa pendapat ahli atau tokoh dan penelitian selama dua puluh tahun terakhir. Dengan demikian, desain penyajian materi persamaan garis lurus dari hasil studi literatur, dapat dikatakan telah berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Desain penyajian materi persamaan garis lurus berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi ini dapat dikembangkan menjadi bahan ajar melalui proses penelitian pengembangan. Selain itu, perangkat pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dikembangkan untuk dijadikan alat ukur efektivitasnya, dengan menggunakan tiga aspek, yaitu pemahaman mendalam, penalaran dan pemecahan masalah. Alat ukur yang dikembangkan sebaiknya ada dua, yaitu alat ukur untuk proses dan alat ukur untuk hasil, sehingga dapat dilihat keefektifannya dari sisi proses maupun hasil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, N. T. (2018). Peran kemampuan literasi matematis pada pembelajaran matematika abad 21. *In Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika, Semarang*, 364-370.
- As'ari, A. R., Ali, M., Basri, H., Kurniati, D. & Maharani, S. (2019). *Mengembangkan high order thinking skills melalui matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher.
- Barak, M. & Dori, Y. J. (2017). Enhancing higher order thinking skills among inservice science teachers via embedded assessment. *Journal of Science Teacher Education*, 20(5) 459-474.
- Brookhart. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Virginia USA: ASCD Alexandria.
- Djidu, H. & Jailani. (2016). Aktivitas pembelajaran matematika yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi. *In Prosiding Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*, 312-21.

- Fuadiah, N. F. (2017). Hypothetical learning trajectory pada pembelajaran bilangan negatif berdasarkan teori situasi didaktis di sekolah menengah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1) 13-24.
- Gredler, M. E. (2011). *Learning and intruction: theory into practice*. Singapore: Pearson.
- Hussen, S., As'ari, A. R. & Chandra, T. J. (2017). Analisis problem posing siswa ditinjau dari taksonomi bloom. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(2) 119-126.
- Ibrahim. (2012<sup>a</sup>). Pembelajaran matematika berbasis-masalah yang menghadirkan kecerdasan emosional. *Jurnal Infinity* 1(1) 47-63.
- Ibrahim. (2012<sup>b</sup>). Kebiasaan belajar matematika siswa dan pembelajaran matematika berbasis masalah. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 405-412.
- Ibrahim. (2019). Pendekatan ramah, terbuka dan komunikatif pada pembelajaran matematika di SMP. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1) 39-47.
- Ibrahim. & Widodo, S. A. (2020). Advocacy approach with open-ended problem to mathematical creative thinking ability. *Jurnal Infinity*, 9(1) 93-102.
- Jensen, E. & Nickelsen, L. (2011). *Deeper learning*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Kurniawati, I., Karjiyati, V. & Delifa. (2019). Pengaruh penggunaan media manipulatif terhadap hasil belajar matematika siswa kelas v SDN 52 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(2), 133-140.
- Mahmud, M. R. & Pratiwi, I. M. (2019). Literasi numerasi siswa dalam pemecahan masalah tidak terstruktur. *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69-88.
- Mainali, B. P. (2012). Higher order thinking in education. *Academic Voices A Multidiciplinary Journal*, 2(1) 5-10.
- Musfiqi, S. & Jailani. (2014). Pengembangan bahan ajar matematika yang berorientasi pada karakter dan higher order thinking skill. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1) 45-59.
- Muzaki, A., Solihatton & Yuntawati. (2018). Penerapan model pembelajaran creative problem solving berbantuan media visual untuk meningkatkan kreativitas dan habits of mind matematis siswa. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, 6(2) 104-111.
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., Albab, I. U. & Aisyah, F. (2020). Pengembangan learning trajectory based instruction materi kerucut menggunakan konteks megon gunung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1) 47-58.
- Putra, A. P. (2016). Analisis kesulitan siswa dalam penyelesaian soal sifatsifat gradien bab persamaan garis lurus pada siswa SMP PGRI Arjosari Kabupaten Pacitan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1) 44-67.
- Septianto, M. I., Jumadi & Suhendra, U. (2019). Pembelajaran matematika persamaan garis lurus dengan model guided discovery learning berbantuan geogebra. *Jumlahku: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(2) 78-90.

- Shukla, D. & Dungsungnoen, A. P. (2016). Student's perceived level and teachers' teaching strategies of higher order thinking skills; a study on higher educational institutions in thailand. *Journal of Education and Practice*, 7(12) 211-219.
- Sobel, M. A. & Maletsky, E. M. (2001). *Teaching Mathematics*. Singapore: Pearson Education.
- Sofyan, F. A. (2019). Implementasi HOTS pada kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*, 3(1) 1-17.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun budaya baru dalam berpikir matematika*. Bandung: Rizqi Press.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan filosofis penelitian desain didaktis*. Bandung: Gapura Press.
- Tanjungsari, R. D., Soedjoko, E. & Mashuri (2012). Diagnosis kesulitan belajar matematika smp pada materi persamaan garis lurus. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 1(1) 52-57.
- Turmudi. (2008). *Landasan filsafat dan teori pembelajaran matematika (berparadigma eksploratif dan inventigatif)*. Jakarta: Leuser Cipta Pustaka.
- Webb, N. L. & Coxford, A. F. (1993). *Assessment in mathematics classroom*. Virginia: NCTM.
- Wilimas, A. M. & Ericsson, K. A. (2005). Perceptual-cognitive expertise in sport: some considerations when applying the expert performance approach. *Journal of Human Movement Science*, 24(3) 283–307.
- Zainuddin., Abidin, Z. & Susanti. (2018). Profil pemecahan masalah persamaan garis lurus siswa SMP berdasarkan jenis kelamin. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 11(1) 62-78.