

LEARNING TRAJECTORY DALAM MENGEMBANGKAN KOMPETENSI BERFIKIR MATEMATIKA

Wahid Ibnu Zaman¹, Abdul Aziz Hunaifi²

FKIP, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: ibnuzaman13@gmail.com¹, azizhunaifi@gmail.com²

ABSTRAK

Salah satu tujuan pembelajaran adalah mengembangkan kompetensi peserta didik. Dalam matematika, kompetensi mengandung dua aspek: aspek material dan aspek formal. Aspek material menggambarkan penguasaan konsep dan ketrampilan menghitung, sedangkan aspek formal menggambarkan pengembangan nalar peserta didik. *Learning trajectory* memberikan sebuah fasilitas kepada peserta didik untuk mengembangkan kompetensi berfikir matematika, karena merupakan lintasan yang berjenjang dan harus dilalui agar dapat menguasai atau melangkah pada jenjang berikutnya. *Learning trajectory* memberikan suatu rencana atau pola yang akan digunakan sebagai acuan untuk membuat rancangan pembelajaran pada setiap proses pembelajaran yang akan dilakukan. Dengan menggunakan *learning trajectory* diharapkan kompetensi berfikir matematika bagi peserta didik berkembang dan tidak terjadi kesalahan pemahaman konsep. pembelajaran bilangan bulat di sekolah pada umumnya lebih mengedepankan hapalan dan penerapan rumus dan cara berhitung. Peserta didik jarang diajak kegiatan untuk memahami makna bilangan. Akibatnya banyak peserta didik yang hanya mengingat aturan dan rumus tanpa mengetahui alasannya. *learning trajectory* memberikan solusi untuk dapat meningkatkan kompetensi berfikir peserta didik pada materi bilangan bulat.

Kata Kunci: learning trajectory, kompetensi berfikir, bilangan bulat

PENDAHULUAN

Belajar matematika belum dianggap sebagai aktivitas yang menyenangkan. Padahal, dalam kehidupan sehari-hari tidak dapat dipungkiri terdapat banyak sekali aktivitas manusia yang berhubungan dengan matematika. Matematika digunakan dalam berbagai aktivitas dan guru tidak bisa lepas dari menggunakan matematika. (Hudojo, 2005) mengatakan matematika merupakan pengetahuan yang esensial sebagai dasar untuk bekerja seumur hidup dalam abad globalisasi.

Setelah mengenal nilai matematika maka diperlukan pemikiran matematika, berkaitan dengan berpikir matematika maka tidak bisa terlepas dari tiga aspek berikut: pertama, sikap matematika, kedua, metode memikirkan matematika, dan ketiga, konten matematika. Berpikir matematika juga merentang berpikir matematika pada

dimensinya. Artinya, ada berpikir matematika di tingkat sekolah/material dan ada juga matematika ditingkat yang lebih tinggi yaitu di perguruan tinggi/formal, Katagiri (2004). Secara pragmatis, guru dapat menyatakan bahwa matematika adalah himpunan dari nilai kebenaran yang terdiri dari teorema-teorema beserta bukti-buktinya. Dengan memperhatikan ke tiga aspek berfikir matematika tersebut, maka diharapkan pembelajaran matematika dapat memiliki nilai yang lebih bermakna.

Untuk mengetahui kemampuan matematika peserta didik, khususnya kemampuan pemecahan masalah, Indonesia telah berpartisipasi dalam PISA (*Programme Internationale for Student Assesment*) sejak tahun 2000. Selanjutnya, pada tahun 2012 Indonesia mengikuti tes PISA untuk yang kelima kali. Dengan jumlah negara partisipan 65 negara prestasi matematika Indonesia menduduki peringkat ke-64 dengan skor 375 (OECD, 2014). Dari 5 hasil tes PISA yang diikuti Indonesia, terlihat bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih sangat rendah. Dengan rendahnya kemampuan matematika peserta didik, secara tidak langsung menunjukkan bahwa kompetensi berfikir matematika peserta didik pun juga masih rendah.

Rendahnya kompetensi berfikir tersebut perlu diselesaikan dengan alur belajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Istilah alur belajar adalah pertama kali digunakan oleh Simon (dalam Bardsley, 2006 :14) yaitu *hypothetical learning trajectory* (HLT). Menurut Simon, alur belajar yang bersifat hipotetik atau alur belajar hipotetik terdiri atas tiga komponen utama yaitu: tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, dan hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar dan bagaimana peserta didik berpikir. Tujuan belajar yang dimaksudkan di sini dapat berupa memahami suatu konsep atau memecahkan suatu masalah matematika.

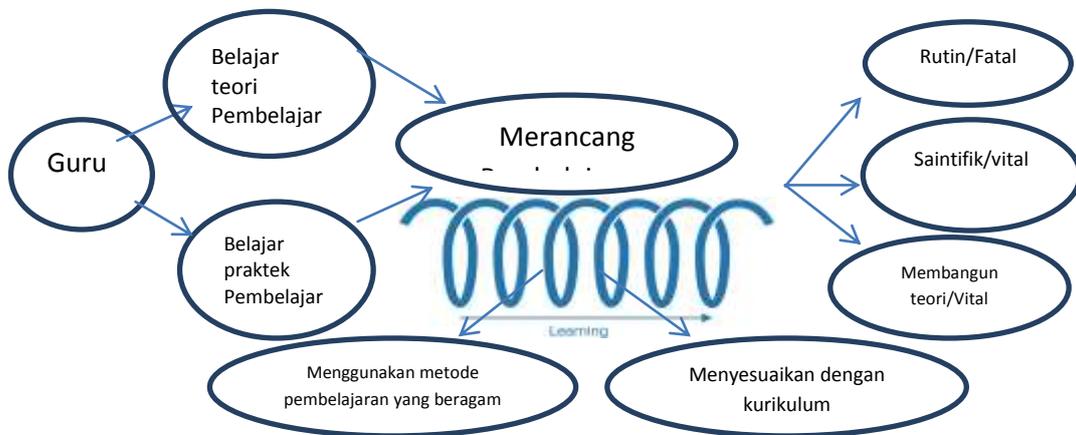
KAJIAN TEORI

Learning Trajectory

Kata *learning trajectory* maka secara tidak langsung merefleksikan tahap perkembangan belajar peserta didik yang ditempuh dari tahun ke tahun yang tidak hanya terkait dengan materi dan kurikulum matematika yang diajarkan, namun juga

melibatkan metode yang digunakan. Dahulu mungkin guru belajar matematika yang berpusat pada penguasaan skill terkait perhitungan. Namun saat ini, disaat dunia sudah mulai mengenal teknologi dan alat perhitungan yang canggih, sehingga terkadang pemahaman konsep matematika tidak perlu diperdulikan. Padahal, hal yang lebih penting adalah bahwa peserta didik harus tahu proses bagaimana mereka menggunakan dan menerapkan matematika dalam berbagai situasi yang berbeda.

Salah satu tujuan mengajarkan matematika adalah untuk melengkapi pemikiran peserta didik itu sendiri. Hal ini mungkin suatu hal terbaik yang bisa dicapai dengan menyediakan kesempatan untuk bereksplorasi dengan ketentuan, pola dan hubungan dari suatu dasar matematika. Kemampuan tertentu dalam perhitungan memang dibutuhkan dan bisa menjadi keuntungan dengan mengembangkan dan mengaplikasikan untuk memperoleh suatu solusi dari permasalahan, tentunya hal tersebut memiliki makna bagi peserta didik karena telah menyelesaikan masalah dan melakukan investigasi matematika.



Gambar 1. Hermeunitika Learning Trajectory

Hal yang sulit dari penentuan learning trajectory yang sesuai dengan perkembangan peserta didik adalah pemilihan materi yang juga harus disesuaikan dengan perkembangan peserta didik. Langkah-langkah yang ditampilkan haruslah disesuaikan dengan bagaimana pengalaman belajar mereka sebelumnya. Dan diharapkan arahan dari guru juga harus fleksibel dan mampu beradaptasi dengan kondisi real di kelas.

Learning trajectory merupakan ilmu yang mempelajari bagaimana peserta didik belajar serta bagaimana peserta didik berpikir yang diaplikasikan dalam *Teaching Trajectory* tentang bagaimana guru menyelenggarakan proses belajar mengajar. Guru inovatif membangun *Learning trajectory* dengan mempelajari bagaimana peserta didik berpikir dan belajar melalui berbagai referensi tentang teori belajar dan mengajar untuk membuat perangkat pembelajaran yang berbasis *Learning trajectory* serta memfasilitasi belajar peserta didik (*Teaching Trajectory*) dengan mengaitkan materi sebelum, materi PBM, dan materi sesudah pembelajaran.

Kompetensi Berfikir Matematika

Kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan matematika secara tidak langsung menunjukkan kompetensi berfikir matematika. Kompetensi dalam berfikir matematika bukan hanya sebatas bisa menyelesaikan masalah matematika saja, namun lebih pada menanamkan pemahaman berfikir matematika secara lebih kompleks. Katagiri (2004:5) mengklasifikasikan kemampuan berfikir matematika dari rendah ke tingkat yang lebih tinggi yaitu:

- 1) Kemampuan untuk menghafal dan melaksanakan metode perhitungan formal
- 2) Kemampuan untuk memahami aturan perhitungan dan bagaimana melaksanakan perhitungan tersebut
- 3) Kemampuan untuk memahami arti dari setiap operasi, menentukan operasi dan menggunakannya untuk memecahkan masalah sederhana
- 4) Kemampuan untuk membentuk masalah dengan mengubah kondisi atau situasi abstrak
- 5) Kemampuan untuk berkreasi membuat masalah dan menyelesaikannya

Selain dari ke lima hal di atas, yang lebih penting dari semua kompetensi berfikir matematika tersebut adalah untuk menumbuhkan pemikiran yang mandiri pada setiap individu dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu, perlu dimulai dengan menjelaskan betapa pentingnya berfikir matematis. Karena menurut (Katagiri, 2004:7) Pemikiran matematika memungkinkan untuk: (1) Pemahaman tentang

perlunya menggunakan pengetahuan dan keterampilan (2) Belajar mandiri, dan pencapaian kemampuan yang diperlukan untuk belajar mandiri.

Kaitannya dengan upaya peningkatan kemampuan berpikir matematik, Henningsen dan Stein, (1997) mengemukakan beberapa aktivitas bermatematika (*doing mathematics*) yang mendukung seperti, mencari dan mengeksplorasi pola untuk memahami struktur matematik serta hubungan yang melandasinya; menggunakan bahan yang tersedia secara tepat dan efektif pada saat memformulasikan dan menyelesaikan masalah; menjadikan ide-ide matematik secara bermakna; berfikir serta beralasan dengan cara yang fleksibel; mengembangkan konjektur, generalisasi, jastifikasi, serta mengkomunikasikan ide-ide matematik. Mengembangkan serta mengimplementasikan bahan ajar yang memuat tugas tugas matematik yang sesuai sehingga memungkinkan anak menggunakan kemampuan berpikir tingkat tingginya secara aktif dipandang sangat sulit baik bagi guru maupun peneliti pendidikan matematika secara umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adanya kesulitan peserta didik dalam mempelajari dan memahami matematika akibat dari pandangan guru dan peserta didik akan matematika formal dengan mengabaikan matematika sekolah. Serta ketidak mampuan peserta didik untuk mengabstaksi, mengidealisasi, melihat objek matematika dan berfikir matematika, padahal dunia anak adalah dunia bermain dimana realisasi dibutuhkan untuk membantu belajar matematika peserta didik. Guru harus melakukan perubahan tentang cara membelajarkan peserta didik melalui aktivitas yang sesuai dengan tingkat kemampuan berpikirnya. Untuk itu diperlukan suatu model pembelajaran matematika yang diwujudkan dalam perangkat pembelajaran berupa lintasan belajar atau *learning trajectory* yang diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut.

Para pendidik diharapkan menghasilkan atau menciptakan suatu produk model pembelajaran matematika yang valid, praktis dan efisien untuk peserta didik, karena melalui *learning trajectory* yang prosesnya telah mempertimbangkan karakteristik peserta didik berdasarkan teori-teori yang ada tentang karakteristik peserta didik usia

sekolah. Sehingga semua kebutuhan peserta didik dapat tercukupi dan juga potensi peserta didik akan lebih berkembang dengan adanya model dan perangkat pembelajaran yang sesuai.

Dengan *learning trajectory*, spesifikasi produk pengembangan pembelajaran akan tersusun lebih sistematis. Produk yang berupa model pembelajaran ini, pengembangannya berdasarkan pada teori-teori yang ada dan juga menekankan dan memperhatikan materi sebelum dan juga materi yang selanjutnya. Oleh karena itu model pembelajarannya lebih sistematis, sintak pembelajaran lebih jelas dan juga mendukung pengembangan kompetensi peserta didik yang mencakup afektif, kognitif, dan psikomotor. Sintak pembelajaran nantinya akan terlihat jelas pada perangkat pembelajaran karena penyusun telah mengetahui dasar-dasar teori yang digunakan dan juga mengetahui materi-materi yang telah diberikan dan akan diberikan pada proses pembelajaran. Hal ini akan lebih memudahkan guru dalam mengembangkan kemampuan peserta didik-peserta didiknya dan juga dapat memberdayakan peserta didik secara maksimal.

Dengan mengembangkan berdasarkan *learning trajectory* diharapkan guru akan mampu mengembangkan model pembelajaran di sekolah yang memperhatikan perkembangan kognisi dan kompetensi peserta didik mencakup afektif, kognisi, dan psikomotor memuat implikasi perlunya dikembangkan teori belajar, teori mengajar, metode belajar, dan seterusnya. Perlunya dikembangkan *lines development (trajectory)* dan perlunya dikembangkan rangkaian perangkat pembelajaran yang terstruktur dari level rendah menuju level tinggi sehingga *learning trajectory* berkontribusi pada kejelasan dan kekokohan skema pencapaian kompetensi. Dengan kokohnya skema pencapaian kompetensi akan dapat dilihat kedudukan dan hubungan aktivitas belajar mengajar antar jenjang pendidikan.

Dengan mengembangkan pembelajaran matematika yang berbasis *Learning trajectory* membuat guru bisa belajar bagaimana memahami peserta didik belajar dan berpikir. Peserta didik bisa berkembang dengan sendirinya dalam pembelajaran tanpa perlu paksaan. Peserta didik dapat menganggap belajar sebagai bermain atau

berkegiatan dan tentunya membuat pembelajaran matematika yang sesuai dan cocok bagi peserta didik dan guru.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan juga akan lebih mempermudah pada tahap *teaching trajectory* karena semua sudah tersusun secara sistematis dan tinggal mengaplikasikannya dalam *teaching trajectory*. Hal ini akan lebih memudahkan guru dalam mengembangkan kemampuan peserta didik-peserta didiknya dan juga dapat memberdayakan peserta didik secara maksimal.

Hal-hal di atas merupakan hal yang membedakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan *learning trajectory* dan yang tidak. Perangkat yang tidak dikembangkan berdasarkan *learning trajectory* bisa saja memiliki kelemahan-kelemahan yakni kurangnya pengetahuan kemampuan awal peserta didik karena tidak memperhatikan kegiatan atau pengetahuan sebelum pembelajaran dimulai. Oleh karena itu kemungkinan dapat mengakibatkan potensi peserta didik tidak dapat berkembang dengan maksimal.

Adanya *learning trajectory* memunculkan asumsi bahwa ada potensi mengatasi permasalahan dalam kompetensi berfikir matematika pada peserta didik. Kompetensi berfikir matematika peserta didik selama ini masih belum dilatih sehingga kurang mampu meningkatkan kualitas hasil belajar yang optimal. Oleh karena itu diharapkan melalui *learning trajectory* kompetensi berfikir matematika peserta didik dapat berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Hudojo, Herman. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press
- Henningsen, M., & Stein, M.K. (1997). *Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom- Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- Katagiri, Shigeo. (2004). *Mathematical Thinking and How to Teach It*. . Meijitsoyo Publishers, Tokyo.

OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus*.

<https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>.

(diakses 11 Mei 2017)

Simon, M. A. (1995). *Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145.

Tersedia dalam <http://www.math.ntnu.edu.tw>.