

Guided Discovery dan *Learning Trajectory* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika

Rina Musannadah¹, Nur Sholihah²

Universitas Negeri Yogyakarta¹

Universitas Negeri Yogyakarta²

rinamusn12@gmail.com

Abstrak—Artikel ini memaparkan hasil penelitian yang bertujuan untuk menganalisa apakah terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik setelah pembelajaran menggunakan model *guided discovery* yang mengacu pada *learning trajectory*. Artikel ini ditulis berdasarkan hasil studi literatur dengan cara menganalisa, meringkas dan menyimpulkan. Guru memiliki peranan penting dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Salah satu cara yang dapat digunakan oleh guru adalah dengan menerapkan model pembelajaran *guided discovery*. Selain itu, dengan menggunakan *learning trajectory* guru dapat memahami cara berpikir peserta didik, sehingga dapat memahami bagaimana cara membantu peserta didik untuk mempelajari matematika dengan baik. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa model pembelajaran *guided discovery* yang mengacu pada *learning trajectory* mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Kata kunci: *guided discovery, alur belajar, pemahaman konsep matematis*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan sangat diperlukan manusia untuk terus berkembang mengikuti perkembangan zaman. Salah satu bentuk penyelenggaraan pendidikan di Indonesia adalah melalui proses pembelajaran di sekolah. Pembelajaran di sekolah biasanya diwujudkan dalam bentuk mata pelajaran. Salah satu mata pelajaran wajib untuk sekolah dasar hingga menengah adalah mata pelajaran matematika. Dengan mempelajari matematika di sekolah, peserta didik diharapkan memiliki pola pikir yang logis, sistematis, analitis, kreatif, serta kritis dalam menghadapi permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari [18].

Kemampuan pemahaman konsep matematika merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi yang menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah agar peserta didik mampu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa salah satu kecakapan yang harus dimiliki dalam matematika adalah kecakapan dalam memahami konsep, operasi, dan relasi dalam matematika [8]. Oleh karena itu, pemahaman konsep sangat penting bagi peserta didik.

Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik Indonesia dapat dilihat dari hasil *Programme International Student Assessment (PISA)* dalam 15 tahun terakhir. Pada PISA 2003, Indonesia menempati urutan 38 dari 40 negara anggota *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* dengan skor 360 untuk pencapaian matematika, terpaut jauh dengan rata-rata internasional yaitu 500 [12]. Tiga tahun kemudian, keadaan ini masih tidak berubah jauh, Indonesia berada pada urutan 50 dari 57 negara anggota OECD peserta PISA 2006 dengan skor pencapaian matematika sebesar 391, dengan rata-rata internasional 500 [13]. Pencapaian skor pada periode PISA berikutnya tidak jauh berbeda, Indonesia masih bertahan untuk urutan 61 dari 65 peserta PISA 2009 dengan skor 402 untuk pencapaian matematika, dengan rata-rata internasional sebesar 493 [14]. Pencapaian skor tersebut mengalami penurunan sebesar 27 poin pada PISA 2012, dengan pencapaian skor 375 dan rata-rata internasional 494. Hasil tersebut menempatkan

Indonesia pada urutan 63 dari 65 peserta PISA [15]. Pada penyelenggaraan PISA terbaru, yaitu tahun 2015, kedudukan Indonesia masih bertahan pada urutan 65 dari 72 negara OECD dengan pencapaian skor matematika sebesar 386, terpaut jauh dari rata-rata internasional sebesar 490 [16].

Referensi [10] menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis terhadap pencapaian hasil belajar matematika. Selain itu, dalam [24] disebutkan bahwa dalam menyelesaikan soal-soal PISA, peserta didik harus melalui proses matematisasi yang melibatkan pemahaman konsep matematis peserta didik. Pencapaian matematika yang cukup rendah dalam kurun waktu 15 tahun terakhir mengindikasikan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik di Indonesia masih terbelah kurang. Oleh karena itu, pemahaman konsep matematis harus ditanamkan kepada setiap peserta didik, karena tanpa pemahaman konsep matematika, peserta didik tidak akan dapat mengaplikasikan prosedur, konsep, ataupun proses matematis [2].

Untuk mengatasi rendahnya pemahaman konsep matematis peserta didik, guru sebagai fasilitator perlu menciptakan suasana belajar yang *student centered* agar peserta didik terlibat aktif dalam penemuan konsep, sehingga peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami konsep tersebut. Salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran aktif adalah dengan pembelajaran berbasis penemuan. Namun pembelajaran berbasis penemuan membutuhkan waktu yang cukup lama karena peserta didik dituntut untuk menemukan konsep secara mandiri. Selain itu, pembelajaran berbasis penemuan tanpa bimbingan dianggap menjadi sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya karena peserta didik diharapkan untuk dapat menemukan sendiri suatu konsep sehingga cukup memiliki kemungkinan besar untuk terjadi miskonsepsi [4]. Oleh karena itu, model pembelajaran yang dinilai lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep adalah model pembelajaran penemuan terbimbing (*guided discovery*) [2].

Selain model pembelajaran, alur belajar (*learning trajectory*) peserta didik juga perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. *Learning trajectory* merupakan alur belajar peserta didik dalam memahami pembelajaran yang diperoleh berdasarkan *hypothetical learning trajectory* yang diujicobakan sebelumnya [22]. Adapun manfaat *learning trajectory* bagi guru adalah untuk memahami cara berpikir peserta didik, sehingga dapat memahami bagaimana cara membantu peserta didik untuk mempelajari matematika dengan baik [5]. Dalam *learning trajectory* perlu diperhatikan bahwa setiap peserta didik di dalam kelas tentu memiliki alur belajar yang berbeda-beda. Dengan mengetahui *learning trajectory*, guru diharapkan dapat menentukan strategi terhadap kemungkinan-kemungkinan kesulitan peserta didik dalam mempelajari matematika sehingga guru dapat memberikan bimbingan yang tepat selama proses pembelajaran matematika. Dari uraian di atas, maka dirasakan perlu pelaksanaan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan memahami alur belajar peserta didik sehingga akan mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini yaitu studi pustaka yaitu dengan melacak sumber tertulis yang berisi berbagai tema dan topik yang dibahas dari penelitian-penelitian terdahulu. Selain itu, penulisan artikel ini juga dilakukan dengan memahami, menganalisis dan menyimpulkan pembelajaran berbasis *guided discovery* dan mengacu pada *learning trajectory* yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Model Guided Discovery

Model *guided discovery* atau penemuan terbimbing merupakan salah satu cara alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang aktif. Hal ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa penemuan terbimbing dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik dengan cara peserta didik langsung terlibat aktif bekerja sama dalam mencari, menggali, mengeksplorasi, mencoba, dan menyelidiki untuk menemukan dan mengkonstruksi ide dan konsep baru berdasarkan berbagai sumber informasi dan konsep yang telah dikuasai sebelumnya [20].

Model *guided discovery* memiliki 6 tahapan, yaitu: (1) *stimulation* (pemberian rangsangan), (2) *problem statement* (identifikasi masalah), (3) *data collection* (pengumpulan data), (4) *data processing* (pengolahan data), (5) *verification* (pembuktian), dan (6) *generalization* (penarikan kesimpulan) [20]. Tahap *stimulation*

dilakukan dengan memberikan sesuatu yang menimbulkan pertanyaan atau kebingungan bagi peserta didik, sehingga muncul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Pada tahap berikutnya, guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan materi pembelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis. Tahap *data collection*, peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya untuk membuktikan benar tidaknya hipotesis yang sudah dirumuskan pada tahap sebelumnya. Selanjutnya, informasi yang telah ditemukan diolah pada tahap *data processing*. Data yang telah diolah kemudian diperiksa secara cermat untuk membuktikan benar tidaknya hipotesis yang telah dibuat dan dikaitkan dengan hasil pengolahan data. Hal ini dilakukan pada tahap *verification*. Tahap *generalization* memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil pada tahap sebelumnya [9].

Model *guided discovery* memiliki tiga ciri utama, yaitu:

1. *Guided discovery* menekankan pada aktivitas peserta didik. Aktivitas yang dilakukan bertujuan untuk mencari dan menemukan. Artinya model pembelajaran ini menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar, bukan objek belajar sehingga peserta didik dituntut untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran.
2. Seluruh aktivitas yang dilakukan peserta didik diarahkan sedemikian hingga untuk mencari dan menemukan dari sesuatu yang dipertanyakan. Sehingga aktivitas ini menempatkan guru sebagai fasilitator dan motivator belajar, bukan sebagai sumber belajar.
3. Tujuan dari penggunaan model *guided discovery* adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis [2].

B. Alur Belajar

Istilah *learning trajectory* pertama kali untuk menyatakan dugaan guru terhadap alur belajar yang telah dilalui peserta didik [21]. Referensi [21] menyebutnya sebagai dugaan karena alur belajar yang sebenarnya tidak dapat diketahui secara langsung. Referensi [21] menambahkan bahwa dugaan alur belajar terdiri atas tiga komponen yaitu tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan hipotesis belajar.

Learning trajectory memberikan petunjuk bagi guru untuk menentukan dan merumuskan tujuan pembelajaran dan menentukan langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut [11]. Guru yang memahami *learning trajectory* akan memahami pembelajaran matematika, memahami bagaimana cara peserta didik berpikir, serta memahami bagaimana membantu atau membimbing peserta didik untuk mempelajari matematika dengan lebih baik [5]. Dalam *learning trajectory* perlu diperhatikan bahwa setiap peserta didik di dalam kelas tentu memiliki alur belajar yang berbeda-beda. Dengan mengetahui *learning trajectory*, guru diharapkan dapat menentukan strategi terhadap kemungkinan-kemungkinan kesulitan peserta didik dalam mempelajari matematika. Selanjutnya, guru matematika yang menerapkan *learning trajectory* akan memiliki peserta didik yang menunjukkan level penalaran matematis yang lebih tinggi sehingga akan berpengaruh ke pemahaman konsep yang lebih mendalam [5].

Salah satu bentuk dari *learning trajectory* adalah *planning tool* yang di dalamnya memuat beberapa kemungkinan strategi peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan pertanyaan-pertanyaan bantuan sebagai wujud bimbingan dari guru [1]. Dalam merumuskan *planning tool* ini, [1] menerapkan 5 hal yang menyusun diskusi matematika, di antaranya adalah (1) *anticipate*: dengan menuliskan beberapa kemungkinan strategi peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika; (2) *monitor*: dengan melihat proses menjawab peserta didik, dan menentukan pertanyaan yang mana yang akan diberikan ke peserta didik; (3) *select*: dengan memilih peserta didik mana saja yang akan diminta untuk mengomunikasikan jawabannya di depan kelas sebagai bahan diskusi; (4) *sequence*: setelah memilih beberapa peserta didik, guru mengurutkan peserta didik mana yang terlebih dahulu mengomunikasikan jawabannya untuk selanjutnya dapat dijadikan bahan diskusi di dalam kelas; dan yang terakhir (5) *connect*: dengan mengaitkan setiap hal yang sudah didiskusikan yang terkait dengan materi pembelajaran saat itu. Berikut salah satu contoh *planning tool* yang diterapkan dalam pembelajaran matematika pada tingkat SD.

The local food bank needs 202 cans of beans for the food drive. So far, they have collected 198 cans of beans. How many cans does the food bank still need?

GAMBAR 1. CONTOH PERMASALAHAN

Strategy	Questions/Prompts	Who/what	Order
$\begin{array}{r} 202 \\ -198 \\ \hline 004 \end{array}$ 4 more cans	<ul style="list-style-type: none"> tell me about your regrouping. why did you subtract? does 4 make sense? why? partner student with someone who used a mental math strategy - discuss connections 	K/S F/S P/C L/B	
$198 + 2 = 200$ $200 + 2 = 202$ 4 cans	<ul style="list-style-type: none"> Some kids subtracted... why did you decide to add? does 4 make sense? why? partner with strategy C or misconception D to discuss. 	R/A - "faster to count up" K/z O/D	3
4 cans $2 + 2 = 4$	<ul style="list-style-type: none"> can you explain how you thought about this? does 4 make sense? why? if counted up, ask "would it work to count back from 202?" or vice-versa 	K/B R/M - counted on in head "4 makes sense b/c 198 is close to 202."	2
 $\begin{array}{r} 202 \\ +198 \\ \hline 400 \end{array}$ none 	<ul style="list-style-type: none"> tell me how you thought about this problem. does 400 make sense? why? what does 202 (or 198) represent in this problem? partner w/ A or B to discuss 		
Error $\begin{array}{r} 202 \\ -198 \\ \hline 196 \end{array}$ 196 cans	<ul style="list-style-type: none"> How did you think about this problem? does 196 make sense? why? would estimation help you? could you draw a model? partner w/ A to discuss 	S/F - "B-2 is 6, 4-0 is 4, 2-1 is 1" K/T E/B - "196 makes sense b/c they need a lot of cans!"	
Error $\begin{array}{r} 202 \\ -198 \\ \hline 114 \end{array}$ 114 cans	<ul style="list-style-type: none"> explain how you thought about this problem does 114 make sense? tell me about your regrouping. partner w/ A and/or E to discuss 	F/V - noticed & corrected regrouping error when explaining N/L - partnered w/ R/M to compare approaches	1

GAMBAR 2. CONTOH PLANNING TOOL

Pada contoh *planning tool* di atas terlihat bahwa guru sudah menduga sebelumnya terkait beberapa strategi yang mungkin dipilih siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Selain menduga beberapa strategi baik jawaban benar maupun salah, guru juga sudah merencanakan pertanyaan yang akan membantu atau mengarahkan siswa untuk kembali berpikir atau sekedar mengecek seberapa paham siswa sehingga mampu memberikan justifikasi yang baik. Pada kolom ketiga terdapat kolom *who/what* yang akan diisi guru dengan peserta didik mana saja yang menggunakan strategi-strategi tersebut.

Ada beberapa manfaat *planning tools* tersebut bagi guru, di antaranya guru dapat mengetahui kemungkinan strategi-strategi peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan, sehingga guru dapat mengantisipasi pertanyaan atau bimbingan seperti apa yang akan diberikan guru dalam rangka membantu peserta didik untuk mencapai pemahaman yang lebih baik. Selain itu, dengan menjawab pertanyaan bantuan guru, peserta didik dilatih untuk mengetahui mengapa mereka melakukan suatu langkah atau dengan kata lain peserta didik dituntut untuk melakukan justifikasi terhadap pekerjaannya yang akan membantu peserta

didik dalam pemahaman konsep yang lebih mendalam. Dari justifikasi peserta didik, guru dapat mengetahui di mana letak miskonsepsi peserta didik, sehingga dapat diantisipasi untuk pembelajaran berikutnya. Manfaat terbesar dalam pembuatan *planning tool* ini adalah guru tidak akan terjerumus dengan memberikan pertanyaan bantuan yang mengerucut ke arah jawaban yang benar, melainkan pertanyaan bantuan yang membantu peserta didik ke arah pemahaman yang lebih baik, sehingga akan terjadi pembelajaran yang bermakna dan pemahaman konsep yang mendalam [1].

C. Pemahaman Konsep Matematis

Salah satu kecakapan yang harus dimiliki dalam matematika adalah kecakapan dalam pemahaman konsep yang dijabarkan menjadi kecakapan dalam memahami konsep, operasi, dan relasi dalam matematika [8]. Nana Sudjana (2011) dalam [17] menyebutkan bahwa pemahaman merupakan tingkat hasil belajar yang lebih tinggi dibanding sekedar mengenal atau mengetahui. Hal ini dikarenakan perlu mengenal dan mengetahui terlebih dahulu untuk memahami suatu konsep.

Indikator untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep menurut NCTM meliputi: (1) mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; (2) mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh; (3) menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep; (4) mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya; (5) mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep; (6) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan konsep; (7) membandingkan dan membedakan konsep-konsep [9].

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan peserta didik tidak dapat mengaplikasikan prosedur, konsep ataupun proses matematis dengan baik tanpa memiliki pemahaman konsep matematis yang baik pula. Dengan memahami konsep matematis, peserta didik diharapkan menggunakan matematika dan pola pikir matematis dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran matematika yang baik tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, namun menekankan pada proses kegiatan belajar-mengajar. Sehingga peserta didik mampu menjelaskan dengan baik mengenai apa yang telah ia pelajari, bukan hanya mampu menyelesaikan soal-soal dalam matematika. Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika sangat penting. Oleh karena itu, pemahaman konsep harus ditanamkan sejak dini kepada setiap peserta didik. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep merupakan inti dari pembelajaran matematika. Salah satu model pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep adalah model pembelajaran yang inovatif dan efektif untuk mendorong keterlibatan peserta didik dalam kelas. Model penemuan dinilai dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dengan menemukan sendiri konsep yang dipelajari, sehingga konsep akan tertanam lama di dalam benak peserta didik. Namun, model penemuan dinilai membutuhkan waktu yang cukup lama jika tidak disertai bimbingan oleh guru. Oleh karena itu, model yang efektif dan efisien untuk mendorong keterlibatan dan motivasi peserta didik dalam memperoleh pemahaman mendalam mengenai konsep-konsep adalah model penemuan terbimbing atau *guided discovery* [2;7].

Model pembelajaran *guided discovery* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengarahkan dan membimbing siswa untuk dapat memahami konsep dan berpikir matematis, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah. Dengan pemahaman konsep, peserta didik tidak hanya mengingat fakta-fakta yang terpisah, namun peserta didik dapat menghubungkan fakta-fakta yang ia temukan sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna [3]. Lebih lanjut, kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran penemuan terbimbing lebih baik dibandingkan dengan peserta didik dengan pembelajaran konvensional [3]. Kesimpulan tersebut didapatkan berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *compare means-independent sample t-test*.

Referensi [25] menyatakan bahwa menerapkan model pembelajaran *guided discovery* memenuhi kriteria efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini dikarenakan dengan model *guided discovery*, peserta didik terlibat aktif dalam mencari dan membangun pengetahuannya sendiri, serta menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah ia miliki dengan bimbingan guru. Peningkatan pemahaman konsep yang disebabkan oleh penerapan model pembelajaran

guided discovery merupakan sesuatu yang alami karena peserta didik menemukan konsep melalui penemuan yang langsung dibimbing oleh guru [25].

Referensi [6] menyatakan bahwa penerapan metode pembelajaran *guided discovery* yang mengacu pada *learning trajectory* mengakibatkan adanya perubahan pada proses berpikir peserta didik ke arah yang lebih baik. Hal tersebut berbanding lurus dengan peningkatan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan strategi *learning trajectory* dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik [23]. Hal ini ditunjukkan oleh hasil eksperimen dua siklus *learning trajectory* yang mengalami peningkatan pada tes kemampuan pemahaman konsep matematis, yaitu 77% pada siklus I dan 94% pada siklus II.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan pemahaman konsep peserta didik Indonesia masih rendah dalam kurun waktu 15 tahun terakhir. Model pembelajaran *guided discovery* terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran *guided discovery* yang merupakan pembelajaran yang inovatif dan efektif mampu mendorong keterlibatan peserta didik dalam kelas.

Penerapan model pembelajaran *discovery learning* yang mengacu pada *learning trajectory* memiliki nilai lebih. *Learning trajectory* memberi manfaat kepada guru dan peserta didik. *Learning trajectory* memberi kesempatan kepada guru agar dapat memahami cara berpikir peserta didik, sehingga dapat memahami bagaimana cara membantu peserta didik untuk mempelajari matematika dengan baik. Kolaborasi antara bimbingan guru dan pemahaman guru akan cara berpikir peserta didik terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrews, D. R., & Bandemer, K. J., "Refining Planning: Questioning with a Purpose" in *Teaching Children Mathematics*, edisi 25, vol.3, 2018.
- [2] Arifah, U., & Saefudin, A. A., "Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Discovery", *UNION: Jurnal Pendidikan Matematik*, edisi 5, vol.3, pp 263-272, 2017.
- [3] Bani, A., "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, edisi khusus, vol.2, pp 154-163, 2011.
- [4] Brown, A. L., & Campione, J. C., "Guided Discovery in a Community of Learners" in K. McGilly, *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, London: The MIT Press, pp. 229-249, 1994.
- [5] Clements, D. H., & Sarama, J., "Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectory Approach", New York: Routledge, 2009.
- [6] Harini, A. R., & Rosyidi, A. H., "Lintasan Belajar Siswa pada Materi Jajargenjang dengan Metode Penemuan Terbimbing melalui Penelitian Desain", *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, edisi 2, vol. 5, pp 81-89, 2016.
- [7] Hutagalung, R., "Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Guided Discovery Berbasis Budaya Toba di SMP Negeri 1 Tukka", *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, edisi 2, vol.2, pp 70-77, 2017.
- [8] Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B., "Helping Children Learn Mathematics", Washington DC: National Academy Press, 2002.
- [9] NCTM, "Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education", Washington DC: National Academy Press, 1989.
- [10] Novitasari, L., & Leonard, L., "Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika terhadap Hasil Belajar Matematika", in *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, pp 758-766, 2017.
- [11] Nurdin, "Trajektori dalam Pembelajaran Matematika". *Edumatica*, edisi 1, vol.1, pp 1-7, 2011.
- [12] OECD, "Learning for Tomorrow's World: First Result from PISA 2003", Paris, 2004.
- [13] OECD, "PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World", vol.1, 2007.
- [14] OECD, "PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics, and Science", vol. 1, 2010.
- [15] OECD, "PISA 2012 Results in Focus: What 15-Year-Olds Know and What They Can Do with What They Know", vol. 1, 2014.
- [16] OECD, "PISA 2015 Result in Focus", 2016.
- [17] Purnamasari, F. E., & Murtiyas, B., "Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika melalui Pendekatan Open-Ended Bagi Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Muhammadiyah 10 Surakarta Tahun 2013/2014", Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014.
- [18] Puspindik, "Kemampuan Matematis Siswa SMP Indonesia Menurut Bechmark International TIMSS 2011", vol. 2, 2012.
- [19] Rusyan, A., Kusdinar, A., & Arifin, Z., "Pendekatan dan Proses Belajar Mengajar", Bandung: Remadja Karya, 1989.

- [20] Saragih, S., & Afriati, V., “Peningkatan Pemahaman Konsep Grafik Fungsi Trigonometri Siswa SMK Melalui Penemuan Terbimbing Berbantuan Software Autograph”, *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, edisi 18, vol. 4, 2012.
- [21] Simon, M. A., “Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective”, *Journal for Research in Mathematics Education*, edisi 26, vol.2, pp 114, 1995.
- [22] Surya, A., “Learning Trajectory pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar”, *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, edisi 2, vol. 22, 2011.
- [23] Triwibowo, Pujiastuti, E., & Suparsih, H., “Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Daya Juang Siswa Melalui Strategi Trajectory Learning”, in *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 1, pp 1-14, 2018.
- [24] Wijaya, A., “Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika”, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [25] Yuliani, K., & Saragih, S., “The Development of Learning Devices Based Guided Discovery Model to Improve Understanding Concept and Critical Thinking Mathematical Ability of Students at Islamic High School of Medan”, *Journal of Education and Practice*, edisi 6, vol. 24, pp 116-128, 2015.