

MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS PESERTA DIDIK DENGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS TEORI VAN HIELE

Siltima Wiska, Edwin Musdi, Dony Permana, Yerizon*

Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Jl. Hamka Air Tawar Padang, Sumatera Barat, 25171

* yerizon@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang diperlukan dalam perkembangan dunia saat ini. Namun, kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Hal ini disebabkan peserta didik masih ketergantungan kepada guru dalam menerima informasi serta pembelajaran yang terjadi di kelas belum memfasilitasi kemampuan berpikir kritisnya dalam bidang geometri. Untuk itu dikembangkan lembar kerja peserta didik berbasis teori Van Hiele yang diharapkan dapat membantu mengatasi masalah tersebut. Tujuan dari pengembangan produk ini yaitu untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik berbasis teori Van Hiele yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VIII SMPN 13 Padang. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMPN 13 Padang. Model pengembangan yang digunakan diadaptasi dari model Plomp. Ada tiga tahapan pada model ini yaitu preliminary research, prototype phase, and assesment. Pada penelitian ini difokuskan melihat keefektifan produk pada tahap assesment. Tahap assesment dilakukan pada uji lapangan (field test) yang terdiri dari 30 peserta didik selama 6 kali pertemuan. Keefektifan produk dilihat setiap pertemuan pada tahap field test serta tes yang diberikan pada akhir pertemuan. Hasil penelitian diperoleh bahwa kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik cenderung meningkat selama enam kali pertemuan serta tes akhir juga menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan sebesar 73,33%.

Kata Kunci: *Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, Geometri, Teori Van Hiele.*

PENDAHULUAN

Geometri adalah bidang matematika yang mendominasi dalam pembelajaran matematika pada kelas VIII SMP. Diantara 10 pokok bahasan matematika kelas VIII yang dipelajari, 50% diantaranya yaitu

bahasan yang berkaitan dengan bidang geometri, 10% berkaitan dengan bilangan, 20% berkaitan dengan aljabar, dan 20% berkaitan dengan statistika dan peluang. Sudah semestinya proses pembelajaran geometri perlu diperhatikan yakni dengan

mengaktifkan peserta didik dan melibatkan mereka secara langsung pada proses pembelajaran geometri bukan hanya penerima informasi seutuhnya dari guru (Omar, 2013). Hal ini perlu dilakukan untuk mempersiapkan kemampuan peserta didik dengan tuntutan jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta kemampuan berpikir kritis (Fauzan, 2013).

Namun hal ini tidak sejalan dengan kenyataan yang terjadi dilapangan. Masih banyak peserta didik yang kemampuan berpikir kritis dalam bidang geometri jauh dari harapan. Didukung informasi dari hasil observasi di SMPN 13 Padang dan SMPN 30 Padang, terlihat kegiatan pembelajaran yang berlangsung di sekolah masih belum membiasakan peserta didik untuk berpikir secara kritis. Peserta didik cenderung diberikan informasi oleh guru mengenai rumus yang berkaitan dengan bidang geometri yang dipelajari dibandingkan mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri. Selain itu, sering terjadinya kesalahpahaman dari apa yang disampaikan guru dan yang diterima oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan perbedaan tingkat berpikir antara peserta didik dan guru. Akibatnya peserta didik kesulitan memahami pembelajaran geometri dan kesulitan mengerjakan soal yang memuat kemampuan berpikir kritis matematis (Primary, Plomp, & Illustrative, 2019). Adapun indikator kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi, menghubungkan, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi.

Peserta didik mengetahui geometri sebatas menghafal rumus dan menerapkannya ke permasalahan namun tidak mengetahui geometri secara keseluruhan. Padahal peserta didik sudah mempelajari geometri dari tingkat sekolah dasar (Abdussakir, Islam, Maulana, &

Ibrahim, 2018). Seharusnya dengan kesempatan yang begitu luas peserta didik memiliki peluang yang lebih dalam memahami geometri. Untuk itu perlu strategi yang tepat dalam proses pembelajaran geometri agar peserta didik tertarik, terlatih, serta berkontribusi dalam pembelajaran geometri untuk terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik (Vojkuvkova, 2012).

Berdasarkan wawancara dengan guru yang bersangkutan mengungkapkan perangkat pembelajaran yang tersedia belum memadai untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Guru mengakui bahwa menggunakan LKPD dapat membantu melatih kemampuan berpikir peserta didik dalam proses pembelajaran. Namun guru juga mengakui bahwa tidak mudah untuk membuat perangkat pembelajaran yang demikian sehingga hanya digunakan buku paket saja dalam proses pembelajaran. Jika permasalahan ini terus berlanjut maka diperkirakan peserta didik akan kesulitan dalam mempelajari materi geometri serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Kusumah, Sabandar, & Herman, 2015).

Adapun faktor yang sangat penting dalam pembelajaran di sekolah adalah pemilihan dan penggunaan perangkat pembelajaran. Trianto (Surya, 2017) menyatakan LKPD adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Perangkat pembelajaran berfungsi untuk memandu jalannya proses pembelajaran. Ketersediaan perangkat pembelajaran yang memadai, akan membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Untuk itu

hal yang dapat dilakukan dalam menunjang kegiatan pembelajaran peserta didik yaitu dengan menggunakan bahan ajar seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Adapun teori belajar yang dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam bidang geometri yaitu Teori Van hiele (Fitriyani, Widodo, & Hendroanto, 2018). Pembelajaran geometri berbasis teori Van Hiele merupakan suatu pembelajaran yang membantu peserta didik memahami geometri sesuai tingkat berpikir yang mereka miliki. Ada lima tingkatan berpikir geometri yaitu tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi Informal), tingkat 3 (deduksi formal), dan tingkat 4 (Rigor). Tingkatan berpikir peserta didik diperoleh dari pengalaman belajar yang dilaluinya (Omar, 2013).

Sedangkan pengalaman belajar peserta didik difasilitasi dengan lima tahapan pembelajaran yaitu tahap *information*, tahap *direction orientation*, tahap *explication*, tahap *free orientation* dan tahap *integration* (Razak, Sutrisno, Muchsin, & Rosida, 2018). Pertama Tahap *Information*, tahap ini guru mengidentifikasi pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik mengenai objek yang akan dipelajari. Selain itu, guru juga meminta peserta didik untuk terlibat dalam mendiskusikan objek tersebut dan meminta peserta didik untuk memunculkan pertanyaan untuk memahami objek yang sedang dibahas. Kedua Tahap *Direction Orientation*, Peserta didik memahami objek dengan aktivitas berupa tugas terstruktur. Dengan begitu peserta didik mengetahui objek lebih khusus dan spesifik. Ketiga, Tahap *explication*, Peserta didik memberikan tanggapan terhadap aktivitas yang dilakukannya dengan menggunakan bahasa sendiri. Kemudian guru dapat membantu mengenalkan kata-kata yang relevan. Keempat Tahap *Free Orientation*,

Guru memberikan tantangan kepada peserta didik dengan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan aktivitas terstruktur yang telah dilakukan sebelumnya. Kelima Tahap *Integration*, peserta didik membuat ringkasan tentang apa yang telah dipelajari serta mengembangkan dengan pengetahuan yang dimilikinya.

Dengan begitu dikembangkanlah suatu perangkat pembelajaran geometri berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis teori Van Hiele yang diharapkan dapat membantu peserta didik dalam belajar geometri serta meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

LKPD berbasis teori Van hiele yang dikembangkan diduga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Untuk setiap tahapan pada LKPD disesuaikan dengan tahapan pembelajaran teori Van Hiele dimana akan mendorong peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir kritis matematisnya. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan LKPD berdasar teori Van Hiele yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VIII SMPN 13 Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah pengembangan dengan model Plomp. Ada tiga tahapan dalam model Plomp yaitu *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assessment stage* (Primary et al., 2019). Adapun evaluasi formatif pada model Plomp ini ada 5 yaitu (1) *self-evaluation*; (2) *expert review*; (3) *One-to-one evaluation*; (4) *small group evaluation*; (4) *field test*.

Adapun yang difokuskan pada artikel ini keefektivan dari LKPD berbasis teori Van Hiele yang dikembangkan pada saat

field test. *field test* dilaksanakan secara terbatas pada peserta didik kelas VIII SMPN 13 Padang. Data hasil ujicoba akan dijadikan sebagai dasar dalam merevisi produk, sehingga produk yang dihasilkan layak untuk digunakan. Uji coba *field test* dilakukan oleh guru matematika SMPN 13 Padang untuk melihat praktikalitas dan efektivitas produk. Sebelum dilakukan *field test* LKPD terlebih dahulu di validasi oleh 5 orang validator. Subjek penelitian ini yaitu guru Matematika dan peserta didik di kelas VIII SMPN 13 Padang. Peserta didik yang terlibat dalam *one to one evaluation* sebanyak 3 orang, pada saat *small group evaluation* sebanyak 6 orang, serta pada saat *field test* 30 orang.

Untuk menilai keefektivan dari LKPD yang dikembangkan dilihat dari peningkatan hasil kuis peserta didik selama 6 kali pertemuan serta nilai akhir peserta didik diatas 70% memperoleh nilai di atas KKM yang telah ditentukan. Adapun instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuanberpikir kritis matematis. Jenis tes yang digunakan yaitu tes essay. Teknik pengumpulan data dengan cara dokumentasi, analisis hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan analisis nilai tes kemampuan berpikir kritis matematis.

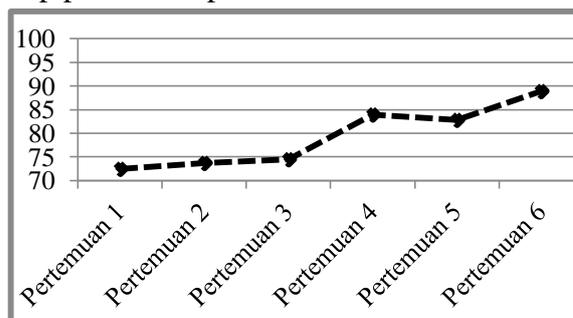
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *preliminari research* adalah analisis kebutuhan, identifikasi dan kajian terhadap kurikulum matematika, analisis kondisi peserta didik dan analisis konsep. Setelah dilakukan analisis pada tahap *preliminari research*, lalu dikembangkanlah suatu LKPD geometri berbasis teori Van Hiele yang diharapkan mampu membantu peserta

didik belajar geometri serta berpikir kritis (Wati & Musdi, 2018).

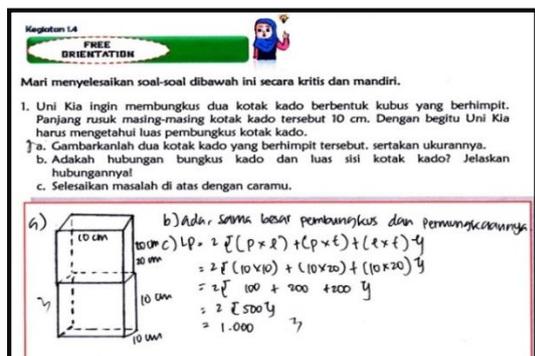
Pengembangan LKPD geometri berbasis teori Van Hiele merupakan salah satu upaya untuk memenuhi bahan ajar di sekolah. LKPD ini diharapkan dapat melatih proses berpikir geometri peserta didik, peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam pembelajaran serta mengembangkan salah satu kemampuan yang diperlukan pada abad 21 ini yaitu kemampuan berpikir kritis. Setelah LKPD dinyatakan valid oleh validator serta dinyatakan praktis oleh responden *one to one evaluation* dan *small group evaluation*, maka dilakukan uji praktikalitas dan efektivitas pada *field test* (Nasution & Yerizon, 2019).

Efektivitas LKPD ditinjau dari hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMPN 13 Padang setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD geometri berbasis teori Van Hiele yang dikembangkan. Penilaian yang dilakukan tidak hanya pada akhir kompetensi saja, melainkan dilihat juga selama proses pembelajaran di kelas. Hasil kuis pada tiap pertemuan menunjukkan adanya peningkatan kemampuanberpikir kritis dan keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dalam LKPD. Berikut disajikan perkembangan hasil kuis tiap pertemuan pada Gambar 1

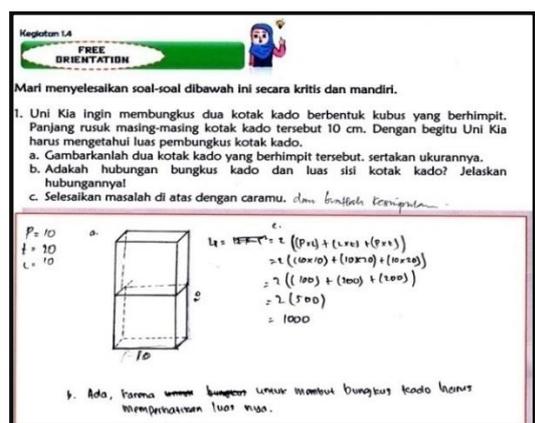


Gambar 1. Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Tahap *Field Test* pada tiap pertemuan.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa hasil perolehan rata-rata nilai peserta didik terlihat mengalami peningkatan setiap pertemuannya, kecuali pada pertemuan kelima. Namun meskipun begitu pada pertemuan kelima nilai peserta didik masih tergolong tinggi dibandingkan nilai pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga.



Gambar 2. Potongan Jawaban Peserta didik Kemampuan rendah



Gambar 3. Potongan Jawaban Peserta didik Kemampuan sedang

Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Selain itu juga diperhatikan hasil kerja peserta didik menyelesaikan permasalahan pada LKPD.

Pada Gambar 2 dan Gambar 3 dapat dilihat bahwa jawaban peserta didik berkemampuan rendah dan sedang pada

LKPD tahap *free orientation* tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Dapat diartikan bahwa peserta didik dengan kemampuan yang beragam dapat menggunakan LKPD berbasis teori Van Hiele yang dikembangkan ini. Penilaian berpikir kritis matematis peserta didik dilakukan dengan pemberian tes akhir setelah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis teori Van hiele. Jenis soal yang digunakan yaitu soal essay yang terdiri dari 4 butir soal. Masing-masing soal memuat indikator kemampuan berpikir kritis.

Tabel 1. Jumlah Peserta Didik pada masing-masing item soal kemampuan berpikir kritis matematis

	Soal Ke-			
	1	2	3	4
Skor	0	-	-	-
	1	-	2	6
	2	4	11	22
	3	26	17	2
Rata-rata skala	2.87	2.50	1.67	2.63
Persentase skala	95.56	83.33	55.56	87.78

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa peserta didik pada soal no 1 secara keseluruhan sudah dapat mengidentifikasi suatu permasalahan yang diberikan. Kemudian pada soal no 2 peserta didik sebagian besar sudah mampu memberikan kesimpulan terhadap penyelesaian masalah, namun masih ada peserta didik belum memberikan kesimpulannya dengan tepat. Selanjutnya, pada soal no 3 peserta didik kesulitan dalam menghubungkan konsep yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan sehingga memperoleh skor terendah dibandingkan indikator yang lainnya. Selain itu, terlihat pada soal no 4

peserta didik sudah cukup mampu dalam mengevaluasi pernyataan yang diberikan.

Berdasarkan hasil nilai tes kemampuan berpikir kritis peserta didik secara keseluruhan 22 dari 30 orang atau 73,33% peserta didik memperoleh nilai di atas KKM yang telah ditetapkan yaitu 80. Dengan begitu, LKPD geometri berbasis teori Van Hiele sudah bisa dikatakan efektif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya Primasatya, Nurita dan Jatmiko (Primasatya, 2018) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis teori Van Hiele dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu pembelajaran berbasis teori Van Hiele juga memiliki dampak positif pada tingkat berpikir geometri peserta didik (Hiele-geldof & Hiele, 1987); (Ramlah & Jantan, 2014).

Kemampuan berpikir kritis mengalami perkembangan melalui tahapan pembelajaran teori Van Hiele yang ada pada LKPD. Pada proses pembelajaran tahap *information* peserta didik dilatih untuk mengidentifikasi bentuk geometri dari gambar benda-benda yang mudah dikenal serta menghubungkan sifat antara bentuk geometri. Tahap ini juga melatih tingkat visualisasi, tingkat analisis, tingkat berpikir deduksi informal peserta didik.

Pada tahap *direction orientation* peserta didik dilatih untuk memahami konsep geometri secara lebih spesifik serta merumuskan bentuk umum konsep geometri melalui kegiatan-kegiatan percobaan yang dilakukan secara berkelompok. Pada tahap ini melatih tingkat berpikir 3 (deduksi formal).

Pada tahap *explication* peserta didik dilatih untuk mengungkapkan ide-idenya baik secara lisan maupun tulisan. Dengan begitu melatih peserta didik untuk percaya diri dalam mengungkapkan pendapatnya

serta mengevaluasi pernyataan yang disampaikan oleh peserta didik lain. Dari pengamatan yang dilakukan selama penelitian ada kemajuan peserta didik dalam penyampaian sesuatu hal dengan kritis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Peter (Peter, 2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dapat mendorong kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Pada tahap *free orientation*, peserta didik dilatih untuk mandiri dalam mengerjakan soal yang memuat indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Peserta didik dibiasakan untuk mengerjakan soal yang memuat indikator berpikir kritis pada setiap pertemuan, sehingga mereka terlatih dalam menyelesaikan permasalahan geometri dengan pemikiran kritis. Dengan pembiasaan yang dilakukan kemampuan berpikir kritis peserta didik cenderung meningkat tiap pertemuannya serta pembelajaran dapat diingat dalam waktu lama. Hal ini sesuai dengan teori Thorndike yang menyatakan bahwa tindakan yang dilakukan berulang-ulang dapat bertahan dalam jangka panjang (Yerizon, Putra, & Subhan, 2018).

Pada tahap *integration*, peserta didik dilatih untuk membuat ringkasan dari pembelajaran yang telah dilakukan. Dengan begitu peserta didik terlatih dalam merangkum kembali pembelajaran yang telah dilaluinya sehingga dapat mengingat lebih baik mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Telah dihasilkan LKPD berbasis Van Hiele yang valid, praktis, dan efektif, 2) kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik cenderung meningkat tiap

pertemuan, 3) Tes akhir juga menunjukkan bahwa 73,33% peserta didik memperoleh nilai di atas KKM yaitu 80.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Kemenristek Dikti yang telah membiayai penelitian ini pada skema Penelitian Tesis Magister (PTM) dengan surat keputusan nomor 077/SP2H/LT/DRPM/2019 dan nomor Kontrak 432/UN35.13/LT/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir, A., Islam, U., Maulana, N., & Ibrahim, M. 2018. *Pembelajaran geometri sesuai teori van hiele*. (June). <https://doi.org/10.18860/jt.v2i1.1832>
- Fauzan, A. 2013. *Pengaruh Pendekatan RME dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Matematis Siswa*. 7–14.
- Fitriyani, H., Widodo, S. A., & Hendroanto, A. 2018. *Students' Geometric Thinking Based On Van Hiele's Theory*. 7(1), 55–60. <https://doi.org/10.22460/infinity.v7i1.p55-60>
- Hiele-geldof, D. Van, & Hiele, P. M. Van. 1987. *The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought*. 1–16.
- Kusumah, Y. S., Sabandar, J., & Herman, T. 2015. Mathematical Critical Thinking Ability Through. *Mathematical Critical Thinking Ability Through Contextual Teaching And Learning Approach*, 6(1), 53–62.
- Nasution, D. H., & Yerizon. 2019. Development of student worksheets based on discovery learning to improve student mathematical problem solving ability in class X senior high school. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(6).
- Omar, Z. 2013. The Effects of Van Hiele's Phases of Learning Geometry on Students' Degree of Acquisition of Van Hiele Levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102(Ifee 2012), 251–266. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.740>
- Peter, E. E. 2012. Critical thinking : Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and Mathematics Problem Solving Skills*, 5(3), 39–43. <https://doi.org/10.5897/AJMCSR11.161>
- Primary, I., Plomp, T., & Illustrative, P. B. 2019. *The development of an RME-based geometrycourse for Indonesian Primary schools The Development of an RME-based Geometry Course for Indonesian Primary Schools*. (2013).
- Primasatya, N. 2018. *Implementation of Geometry Multimedia Based on Van Hiele's Thinking Theory for Enhancing Critical Thinking Ability for Grade V Students*. 1(2), 56–59. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v1i2.40>
- Ramlah, H., & Jantan, B. 2014. *Relationship between Students' Cognitive Style (Field- Dependent and Field – Independent Cognitive Styles) with their Mathematic Achievement in Primary School*. 1(10), 88–93.
- Razak, F., Sutrisno, A. B., Muchsin, S. B., & Rosida, V. 2018. Using the Van Hiele theory to analyze primary school teachers' written work on geometrical proof problems Using the Van Hiele theory to analyze primary school teachers' written work on geometrical proof problems. *Using the Van Hiele Theory to Analyze Primary School*

Teachers' Written Work on Geometrical Proof Problems, 1013(2018).

Surya, E. 2017. *LEARNING BASED ON THE CONTEXT OF ACEH CULTURAL TO IMPROVE DEVELOPMENT OF LEARNING DEVICE BASED CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING BASED ON THE CONTEXT OF ACEH CULTURAL TO IMPROVE MATHEMATICAL REPRESENTATION*. (February).

Vojkuvkova, I. 2012. *The van Hiele Model of Geometric Thinking Van Hiele theory*. 72–75.

Wati, S. K., & Musdi, E. 2018. *Effectiveness of Developing Mathematical Learning*

Device Based On Open Ended Approach To Improve Mathematical Creative Thinking Ability Of Junior High School Students. 285(Icm2e), 242–245.

Yerizon, Y., Putra, A. A., & Subhan, M. 2018. *Mathematics Learning Instructional Development based on Discovery Learning for Students with Intrapersonal and Interpersonal Intelligence (Preliminary Research Stage)*. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 97–101. <https://doi.org/10.12973/iejme/2701>