



E-ISSN 2654-9948

ALGORITMA Journal of Mathematics Education (AJME)

<http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/algorithm>

Vol. 2 No. 1 – Juni 2020, hal. 47-58

PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING, PEMBELAJARAN VAN HIELE, DAN KETERKAITANNYA

Desrina Hardianti*, Dwi Desmayanasari, Noprisa

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Lampung, Lampung, Indonesia

*Email: hardiantidesrina@gmail.com

Abstract

This research is a descriptive research. The purpose of this research was to analyze the relationship between POGIL model and van Hiele learning in an effort to increase the level of students' geometrical thinking. This research was implemented in one of junior high school in Bandung. The population in this research was grade VII students. The sample consisted of 63 students. Data level of students' geometrical thinking obtained through test techniques. Test questions are arranged based on indicators from each level. The data collection technique was carried out using the triangulation method. The data analysis technique was descriptive. Steps in this research are identifying the problem, reviewing the literature, arranging the instrument, collecting the data, analyzing the data and making the conclusion. This research shows the relation between POGIL model and van Hiele Learning. They are (1) engage dan elicit steps in POGIL describes inquiry step in van Hiele learning, (2) explore step describes direct orientation step, (3) explanation step describes explication step, (4) elaborate & extend steps describes orientation step, (4) evaluation step describes integration step.

Keywords: *pogil, van hiele learning, geometric thinking level*

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan keterkaitan antara model POGIL dengan pembelajaran van Hiele dalam upaya meningkatkan level berpikir geometri peserta didik. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMPN di kota Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII. Sampel terdiri dari 63 orang peserta didik. Teknik pengambilan data dilakukan dengan metode triangulasi. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu mengidentifikasi masalah, melakukan kajian pustaka, menyusun instrumen penelitian, pengumpulan data, melakukan analisis data, dan menarik kesimpulan. Penelitian ini menunjukkan bahwa keterkaitan model POGIL dan pembelajaran van hiele dapat dilihat dari tahapan kedua model, diantaranya adalah (1) tahap engage dan tahap elicit pada POGIL menggambarkan tahap inquiry pada pembelajaran van Hiele, (2) tahap Explore menggambarkan tahap orientasi langsung, (3) tahap Explanation menggambarkan tahap Explication, (4) tahap Elaborate & Extend menggambarkan tahap orientation, (4) tahap evaluation menggambarkan tahap integration.

Kata kunci: *pogil, pembelajaran van hiele, level berpikir geometri*

Format Sitasi: Hardianti, D., Desmayanasari, D., & Noprisa (2020). Process Oriented Guided Inquiry Learning, Pembelajaran Van Hiele, Dan Keterkaitannya. *ALGORITMA Journal of Mathematics Education*, 2(1) 47-58

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/ajme.v2i1.16311>

PENDAHULUAN

Salah satu kemampuan yang dikembangkan dalam belajar matematika adalah berpikir geometri. Van Hiele mengemukakan terdapat level berpikir geometri peserta didik, diantaranya adalah visualisasi, analisis, pengurutan, deduksi, dan rigor. Kelima level berpikir inilah yang menjadi deskriptor bagi kemampuan berpikir geometri peserta didik (Usiskin, 1982) Kemampuan berpikir geometri tidak hanya membantu peserta didik dalam mempelajari geometri. Lebih dari itu berpikir geometri juga dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis dan mempelajari konsep lain dalam matematika, seperti trigonometri, dan aljabar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh de Villiers (2012) pada topik trigonometri, menunjukkan bahwa peserta didik yang berada pada level analisis dapat memahami invers dari suatu fungsi, sehingga peserta didik dapat menentukan besar sudut jika diketahui nilai fungsi trigonometrinya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir geometri peserta didik dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep lain dalam matematika.

Fakta di lapangan menunjukkan masih terdapat berbagai permasalahan terkait dengan berpikir geometri peserta didik, diantaranya adalah masih terdapat miskonsepsi dalam mempelajari geometri itu sendiri (Biber, Tuna, & Korkmaz (2013), Ozerem 2013), peserta didik lemah dalam kemampuan berpikir geometri (Budiman (2015), hardianti (2017)). Permasalahan-permasalahan tersebut erat kaitannya dengan pembelajaran yang terjadi di kelas. Hasil penelitian Van Hiele (1999) menunjukkan bahwa, pembelajaran di sekolah mengasumsikan bahwa peserta didik berpikir pada level deduksi formal. Namun, pada kenyataannya pemahaman peserta didik belum sampai level berpikir deduksi formal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Adolphus (2011) yang menunjukkan bahwa peserta didik kurang memiliki dasar dalam matematika. berdasarkan kedua penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa di pembelajaran geometri di sekolah mengharuskan peserta didik berada pada level yang lebih tinggi dari level yang dimiliki peserta didik saat pembelajaran berlangsung. Hal inilah yang membuat peserta didik merasa tertekan ketika belajar. Van Hiele mengemukakan bahwa pembelajaran geometri di sekolah harus memperhatikan level berpikir peserta didik dan memulai pembelajaran dari level peserta didik berada untuk selanjutnya ditingkatkan secara bertahap. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan rumusan masalah “apakah keterkaitan model *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) dengan pembelajaran van Hiele dalam upaya meningkatkan level berpikir geometri peserta didik?”

TINJAUAN LITERATUR

Pembelajaran Van Hiele

Van Hiele mengemukakan bahwa dalam mengajarkan geometri, pembelajaran yang diterapkan harus memperhatikan level berpikir peserta didik agar tidak merasa tertekan. Pembelajaran harus merujuk kepada karakteristik level berpikir van Hiele (Usiskin, 1982), diantaranya adalah:

1. Level berpikir tersebut bersifat hierarki
2. Memiliki simbol dan bahasa tersendiri
3. Apa yang implisit pada suatu level, menjadi eksplisit pada level berikutnya
4. Bahan yang diajarkan pada peserta didik di atas level pemikiran mereka akan dianggap sebagai reduksi level
5. Pengalaman belajar lebih mempengaruhi kemajuan dari satu level ke level berikutnya dibandingkan dengan kematangan usia
6. Seorang melalui berbagai tahapan dalam menjalani satu level ke level berikutnya
7. Peserta didik tidak dapat memiliki pemahaman pada suatu level tanpa melalui level sebelumnya
8. Peran guru dan bahasa dalam konstruksi pengetahuan peserta didik sebagai sesuatu yang penting.

Adapun deskripsi dari masing-masing level adalah sebagai berikut:

Level 1 (visualisasi). Pada level ini peserta didik dapat membedakan bentuk bangun datar geometri dengan melihat tampilan fisiknya saja. Misal peserta didik dapat membedakan bangun persegi dengan persegi panjang hanya dengan melihat gambar.

Level 2 (Analisis). Pada level ini peserta didik sudah mulai mengenal dan memahami sifat-sifat bangun datar. Peserta didik dapat membedakan bangun persegi dan persegi panjang dengan memperhatikan sifat-sifat yang dimiliki masing-masing bangun datar. Misal peserta didik sudah memahami bahwa terdapat dua pasang sisi berhadapan yang sama panjang.

Level 3 (Pengurutan). Pada level ini peserta didik memahami sifat-sifat bangun datar dan mampu mengurutkan bangun datar berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya. Misal, peserta didik dapat menyimpulkan bahwa persegi merupakan persegi panjang yang keempat sisinya sama panjang. Sifat ini memenuhi sifat persegi panjang, yaitu memiliki dua pasang sisi berhadapan yang sama panjang. Akibatnya ketika salah satu pasang sisi berhadapan sama panjang dengan sepasang sisi berhadapan lainnya maka keempat sisinya akan sama panjang dan ini memenuhi sifat persegi.

Level 4 (deduksi formal). Pada level ini peserta didik sudah mulai mampu menarik kesimpulan secara deduktif. kemampuan berpikir deduktif peserta didik mulai berkembang namun belum maksimal. Peserta didik mulai memahami definisi, postulas, dan teorema pada bangun datar namun belum memahami bagaimana penggunaannya.

Level 5 (rigor) pada level ini peserta didik mulai menyadari pentingnya dari prinsip dasar dalam suatu pembuktian. Misal peserta didik dapat memahami dan menggunakan definisi, postulat, dan teorema dalam membuktikan sifat dari suatu bangun datar.

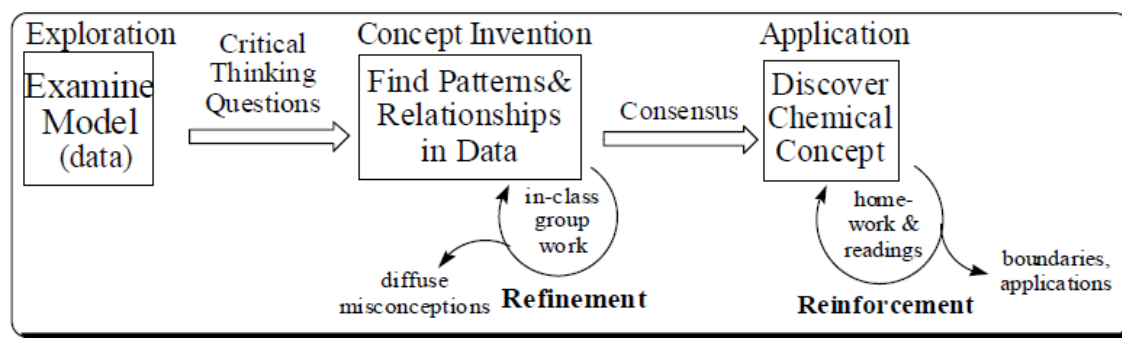
Van Hiele (1999) menyarankan untuk memperhatikan lima fase pembelajaran (*inquiry, direct orientation, explication, orientation and integration*) dalam pembelajaran geometri. Pada fase *inquiry*, guru harus dapat mengajak peserta didik untuk fokus pada apa yang akan mereka pelajari. Misalnya guru dapat melakukan tanya-jawab dengan peserta didik, mengajak peserta didik untuk mendiskusikan pokok bahasan yang akan dipelajari dengan memanfaatkan pengetahuan mereka yang sudah ada sebelumnya. Pada fase *direct orientation*, peserta didik mengeksplorasi topik yang akan dipelajari melalui apa yang telah dipersiapkan guru. Guru harus dapat membuat aktivitas yang dapat menuntun peserta didik menemukan konsep yang akan dipelajari. Pada fase *explication*, peserta didik mendiskusikan bagaimana keterkaitan antara objek yang diamati dengan sifat-sifatnya berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki. Pada fase ini guru dapat membantu peserta didik seminimal mungkin dalam menggunakan bahasa yang sesuai. Pada fase *orientation*, peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks, yang memerlukan banyak tahapan untuk menyelesaikannya. Melalui masalah tersebut peserta didik akan mengembangkan pengalamannya sehingga menemukan cara untuk menyelesaikannya. Peserta didik akan menemukan keterkaitan antar konsep geometri (khususnya pada bangun datar), sesuatu yang semula implisit akan menjadi eksplisit bagi peserta didik. Pada fase *integration*, peserta didik *me-review* dan meringkas apa yang telah dipelajari dengan tujuan untuk membentuk gambaran baru tentang keterkaitan antar objek. Pada fase ini guru dapat membantu peserta didik dengan cara melengkapi apa yang telah peserta didik pelajari.

POGIL

Salah satu model pembelajaran yang memenuhi kelima fase yang disarankan oleh Van Hiele adalah model *process-oriented guided inquiry learning* (POGIL). POGIL dapat dijadikan sebagai alternatif dalam mengurangi permasalahan yang berkaitan dengan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Bagaimana keterkaitannya? Kita dapat menganalisis setiap langkah pembelajaran dalam POGIL.

Hanson (2006) mengemukakan bahwa pembelajaran POGIL melibatkan proses yang interaktif tentang berpikir, mendiskusikan ide, mencerahkan pemahaman, melatih kemampuan berpikir, mencerminkan kemajuan dan mengevaluasinya. Hal ini menunjukkan bahwa model POGIL mengutamakan proses berpikir peserta didik selama mengonstruksi pengetahuan peserta didik. Hanson mengemukakan bahwa POGIL memiliki sebuah siklus pembelajaran, yaitu

eksplorasi, penemuan konsep dan pengaplikasian konsep. Straumanis (2010) mengilustrasi siklus tersebut seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Siklus POGIL

Spencer & Straumanis (2006) menjelaskan bahwa dalam siklus eksplorasi peserta didik akan menjawab berbagai macam pertanyaan untuk mengembangkan pemahaman dari suatu konsep. Pada siklus penemuan konsep, guru sebagai fasilitator membimbing peserta didik untuk menemukan konsep. Konsep tidak diberikan secara eksplisit, namun guru mendorong dan memacu peserta didik untuk dapat membuat kesimpulan terkait dengan konsep yang dipelajari. Pada siklus aplikasi, peserta didik dipandu menggunakan pengetahuan baru yang diperoleh untuk memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Dalam tahap aplikasi peserta didik dihadapkan dengan soal-soal yang memiliki tingkatan tinggi yang membutuhkan analisis mendalam untuk dapat menjawabnya. Tahap akhir pembelajaran adalah evaluasi diri, peserta didik mengevaluasi performa belajarnya, apa yang telah diperoleh dan apa yang belum diperoleh untuk dapat meningkatkan kemampuannya pada kesempatan berikutnya. Evaluasi diri merupakan salah satu indikator berkembangnya kemampuan metakognisi peserta didik. Berdasarkan siklus tersebut, Hanson mengungkapkan tahap-tahap pembelajaran dalam POGIL diantaranya adalah indentifikasi kebutuhan belajar (Engage), menghubungkan pengetahuan sebelumnya (Elicit), eksplorasi (Explore), pemahaman dan pembentukan konsep (Explain), praktik pengeaplikasian pengetahuan (Elaborate), mengaplikasikan pengetahuan ke dalam konsep (extend) dan refleksi (Evaluated).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara model POGIL dengan pembelajaran van Hiele dalam upaya meningkatkan level berpikir geometri peserta didik. Penelitian dilakukan di salah satu SMPN di kota Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII. Sampel terdiri dari 63 orang peserta didik. Teknik pengambilan data dilakukan dengan metode triangulasi. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu mengidentifikasi masalah,

melakukan kajian pustaka, menyusun instrumen penelitian, pengumpulan data, melakukan analisis data, dan menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model pembelajaran merupakan salah satu unsur yang penting dalam pelaksanaan pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat membantu peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar, khususnya untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir geometri. POGIL merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan proses interaktif tentang berpikir, mendiskusikan ide, mencerahkan pemahaman, melatih kemampuan berpikir, mencerminkan kemajuan dan mengevaluasinya sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Hanson. Setiap langkah tahapan dalam pembelajaran POGIL memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun sendiri pengetahuan mereka. Adapun kelima tahapan POGIL dan keterkaitannya dengan tahapan pembelajaran van Hiele dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Keterkaitan Tahapan Pembelajaran antara Teori Van Hiele dan POGIL

Tahapan Van Hiele	POGIL's Cycle
<i>Inquiry</i>	<i>Engage dan Elicit</i>
<i>Direct Orientation</i>	<i>Exploration</i>
<i>Explication</i>	<i>Explain</i>
<i>Orientation</i>	<i>Elaborate & Extend</i>
<i>Integration</i>	<i>Evaluation</i>

Keterkaitan kedua model dapat dilihat dari uraian berikut. Pada tahap *engage* guru memberikan apersepsi agar peserta didik siap untuk belajar. Kegiatan apersepsi dilakukan dengan memberikan informasi terkait pembelajaran yang akan dilakukan, diantaranya menjelaskan capaian pembelajaran yang akan dicapai, sub-sub pokok pemahaman, mengulang kembali konsep bangun datar yang sudah diterima sebelumnya, dan sebagainya. Selanjutnya pada tahap *elicit*, guru mengajak peserta didik untuk berdiskusi. Guru menanyakan kepada peserta didik pertanyaan dasar, seperti apa itu bangun segiempat?”, “sebutkan benda disekelilingmu yang berbentuk segi empat”, dan sebagainya. Guru dapat meminta peserta didik untuk menggambarkan bangun datar. Guru juga dapat menyajikan berbagai macam gambar bangun datar kemudian meminta peserta didik untuk mengelompokkan bangun datar yang diberikan sesuai dengan bentuknya. Kedua tahap awal dalam POGIL ini sesuai dengan tahap awal pada pembelajaran van Hiele, yaitu *inquiry*, dimana peserta didik diajak untuk berdiskusi tentang konsep dasar bangun datar berdasarkan penampilannya. Sebagaimana yang diungkapkan oleh van Hiele bahwa, dalam mengajarkan geometri harus disesuaikan dengan level berpikir geometri siswa.

Tahap selanjutnya adalah tahap *Explore*. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengidentifikasi unsur-unsur bangun datar mulai dari persegi panjang sampai layang-layang. Salah

satu contoh pengamatan yang dilakukan peserta didik dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi sifat persegi panjang. Salah satu sifat persegi panjang yang diidentifikasi adalah persegi panjang memiliki dua pasang garis yang sejajar dan sama panjang. Hal pertama yang dilakukan untuk mengidentifikasi sifat ini adalah peserta didik diminta untuk menyebutkan benda-benda di sekitar mereka yang berbentuk persegi panjang. Kemudian mereka diminta untuk mengukur dan menulis panjang sisi-sisi yang saling berhadapan dari masing-masing benda yang telah disebutkan. Kemudian untuk mengetahui sifat persegi panjang, yaitu memiliki dua buah diagonal yang sama panjang, peserta didik diminta untuk menggambar kedua diagonal pada kertas yang berbentuk persegi panjang. Kemudian melipat kertas tersebut melalui salah satu diagonal yang sudah digambar tadi. Selanjutnya peserta didik diminta untuk melipat lagi melalui diagonal lainnya. Jika lipatan-lipatan pada diagonalnya saling berhimpit maka kedua diagonal sama panjang. Begitupun untuk mengetahui sifat-sifat lainnya peserta didik melakukan kegiatan-kegiatan yang sesuai dengan sifat yang dimaksud. Sementara peserta didik melakukan pengamatan, guru juga mengamati aktivitas peserta didik dan membimbing ketika terdapat kesulitan. Tahap ini sesuai dengan tahap orientasi langsung pada teori belajar van hiele. Pada tahap orientasi langsung peserta didik juga melakukan eksplorasi untuk menemukan sendiri konsep bangun datar yang dipelajari (Crowly, 1987)

Tahap berikutnya adalah tahap *Explanation*. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menjelaskan hasil kegiatan pada tahap sebelumnya dengan bahasa mereka sendiri. Guru menuntun peserta didik untuk mendiskusikan hasil pada tahap eksplorasi. Tahap ini sesuai dengan tahap *Explication* pada teori belajar van hiele. Tahap *Explication* memfasilitasi peserta didik untuk mengekspresikan hasil pengamatan peserta didik pada tahap sebelumnya (Crowly, 1987).

Tahap selanjutnya adalah tahap *Elaborate & Extend*. Tahap ini memberikan peluang kepada peserta didik untuk mengembangkan pemahaman yang dibangun pada tahap-tahap sebelumnya. Pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada permasalahan baik melalui soal-soal yang kontekstual maupun tidak. Melalui soal-soal tersebut peserta didik dapat mengolah informasi dan menggunakan konsep yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan. Permasalahan yang diberikan pun bervariasi dengan tingkat kesukaran yang meningkat mulai dari soal mudah yang hanya memerlukan pengetahuan sampai ke level sulit yang memerlukan analisis dan sintesis. Tahapan ini sesuai dengan tahapan dalam teori belajar van Hiele, yaitu *orientation*. Fase ini menghadapkan peserta didik pada permasalahan yang lebih kompleks, sehingga dapat mengembangkan pengalamannya (Crowly, 1987). Tahap ini dapat memberikan pengalaman yang bervariasi kepada peserta didik, sehingga sesuatu yang semula implisit menjadi eksplisit bagi peserta didik.

Tahap terakhir adalah tahap *evaluation*. Pada tahap ini peserta didik diminta menyimpulkan konsep yang telah dipelajari pada hari itu. Guru memberikan penguatan berupa klarifikasi terhadap konsep yang telah didiskusikan dan menghubungkan konsep yang baru saja dipelajari dengan konsep-konsep sebelumnya. Jika ada konsep yang tertinggal selama dilakukan pengamatan oleh peserta didik, guru juga dapat memberikan informasi terhadap konsep yang belum ditemukan tersebut. Pada tahap ini peserta didik dibimbing untuk dapat mengaitkan antar konsep yang telah dipelajari, khususnya dalam penelitian ini dapat mengaitkan konsep sifat-sifat antar bangun datar yang telah dipelajari. Tahap ini sesuai dengan tahap dalam teori belajar van Hiele, yaitu *integration*. Tujuan dari tahap integrasi adalah mengetahui sejauh mana peserta didik dapat mengaitkan antar konsep bangun datar. Sementara guru pada tahap *integration* ini dapat memberikan informasi terkait dengan konsep yang tertinggal.

Langkah-langkah dalam penelitian ini sejalan dengan dengan Piaget dan Inhelder (dalam Clements, 1992) yang menyatakan bahwa seorang anak dapat mengabstraksi suatu ide berdasarkan hubungan kesamaan yang berdasarkan pada tindakan meniru, ide garis lurus diperoleh dari aksi mengikuti tangan atau mata tanpa mengubah arah, serta ide suatu sudut berasal dari perpotongan dua pergerakan. Kedua ilmuwan tersebut menyatakan bahwa dalam membangun ide-ide tentang bangun-bangun dalam geometri, seorang anak mengeksplorasi suatu bangun dengan sentuhan dan mencocokkan bangun tersebut dengan menyalin. Sebagai contoh, seorang anak hanya mengetahui satu bagian dari suatu bangun, atau mungkin dua bagian dari suatu bangun namun tanpa menghubungkan keterkaitan antara kedua bagian. Sedangkan seorang anak yang lebih dewasa dapat menghubungkan suatu persepsi dengan persepsi lainnya, membangun suatu gambaran mental yang lengkap dari suatu bangun. Oleh karena itu, untuk menciptakan ide-ide tentang suatu bangun, seorang anak harus melakukan suatu aksi dan menghubungkan aksi-aksi mereka.

Tujuan dari pembelajaran POGIL tidak hanya untuk mengembangkan penguasaan konten melalui konstruksi pemahaman peserta didik sendiri, tetapi juga untuk meningkatkan keterampilan belajar seperti pengolahan informasi, komunikasi lisan dan tertulis, berpikir kritis, pemecahan masalah dan metakognisi serta penilaian. Daughlas (2012) mengemukakan bahwa tujuan dari penerapan POGIL adalah membuat peserta didik bertanggung jawab untuk membangun konsep dalam belajar. POGIL menekankan bahwa belajar adalah proses interaktif dalam berpikir dengan seksama dan merefleksikan peningkatan pembelajaran.

Aktivitas peserta didik dalam model pembelajaran POGIL didasarkan pada penelitian tentang menciptakan pembelajaran yang efektif yang didasarkan pada teori-teori konstruktivisme. Menurut Widyawati (Ningsih, Siswoyo dan Astra, 2015) POGIL didasarkan pada prinsip konstruktivisme yang dapat memicu peserta didik belajar secara aktif melalui interaksi dalam

kelompok untuk memecahkan masalah. Selama berdiskusi dalam mencari solusi setiap peserta didik dalam kelompok memiliki perannya masing-masing, sehingga peserta didik akan terbiasa bertanggung jawab dalam diskusi kelompok sesuai dengan perannya.

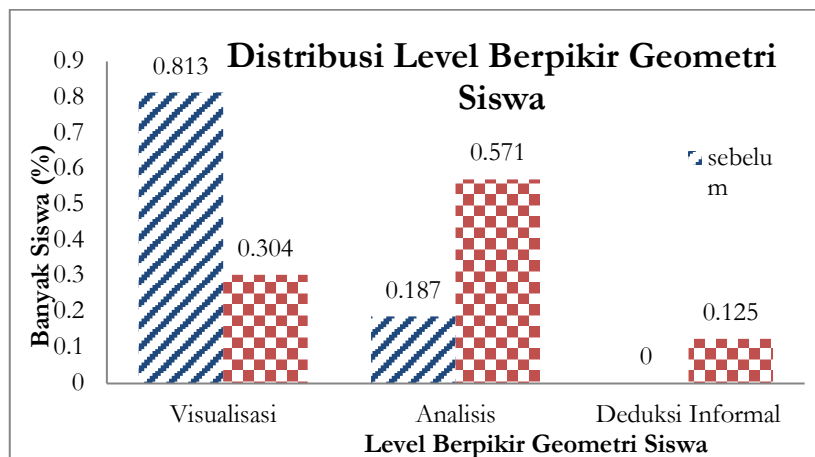
Peserta didik, dalam pembelajaran POGIL, belajar dalam sebuah tim. Zawadzki (2013) mengemukakan bahwa dalam lingkungan pembelajaran dengan POGIL, peserta didik akan membenarkan proses berpikirnya melalui kesalahan-kesalahan dan miskonsepsi yang mereka alami selama diskusi kelompok. Hal tersebut dapat terjadi karena peserta didik bekerja sama untuk membangun pemahaman, menyatukan perbedaan, berbagi ide dan strategi, dan meningkatkan prestasi individu, contohnya pada saat ujian. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Moog, Creegan, Hanson, Spencer & Straumanis (2006) bahwa,

“students working in learning teams learn more, understand more, remember more, feel better about themselves and other, have more positive attitudes, regarding the subject area, course and instructors and acquire critical thinking skill, cognitive learning strategies and other process skill that are essential to their development as independent learners.”

Pembentukan kelompok dalam penelitian ini dilakukan dengan membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kemampuan peserta didik sehingga terbentuk kelompok yang heterogen. Setiap kelompok terdiri dari 4-5 orang peserta didik. Tujuan dari pembentukan kelompok secara homogen adalah agar terjadi interaksi yang baik antar peserta didik dalam kelompok, sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan lebih tinggi dapat membantu teman satu kelompoknya. Pembentukan kelompok ini dilakukan melihat dari hasil penelitian Straumanis (2010) menunjukkan bahwa tidak akan pernah memasukkan seorang yang pendiam ke dalam kelompok dengan tiga orang yang aktif berbicara. Suatu grup akan lebih sukses jika menempatkan peserta didik dengan karakter yang sama dalam satu kelompok sehingga dapat berpikir dan berdiskusi bersama. Sebaliknya hasil penelitian yang dilakukan oleh Millis (dalam Simonson & Shadle, 2013) mengemukakan bahwa kelompok yang heterogen lebih dapat digunakan. Hal ini dikarenakan pada kelompok yang heterogen, peserta didik akan bekerja sama saling membantu untuk mencapai tujuan bersama dalam suatu kelompok. Oleh karena itu, pembentukan kelompok dalam pembelajaran dengan model POGIL dapat dilakukan dengan membagi peserta didik ke dalam kelompok yang heterogen maupun tidak, namun guru pun harus dapat menyusun aktivitas yang sesuai dengan kelompok yang heterogen maupun tidak.

Kesesuaian model POGIL dalam pembelajaran geometri, membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan level berpikir geometri peserta didik. Model POGIL dapat membantu siswa mengembangkan level berpikir siswa. Terdapat sebanyak 12,5% siswa mencapai level deduksi informal, dimana sebelumnya tidak ada siswa yang mencapai level tersebut.

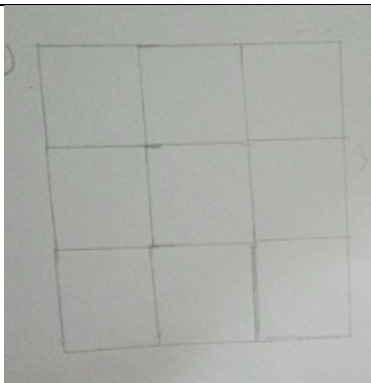
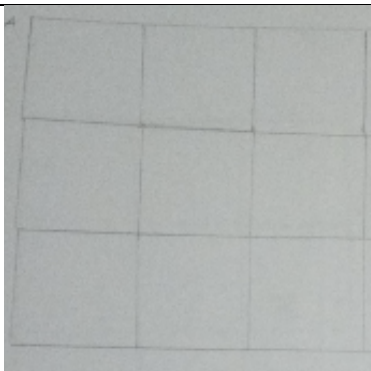
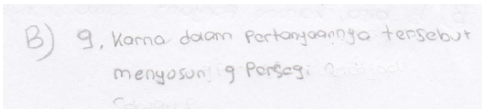
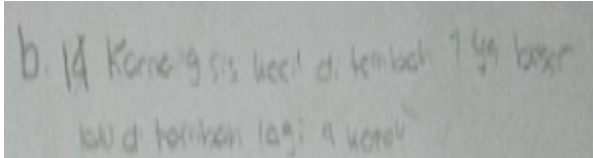
Sementara itu siswa yang berada pada level visualisasi sangat berkurang dan berkembang menjadi level analisis. Adapun sebaran level berpikir geometri siswa yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Level Berpikir Geometri Siswa

Penempatan level berpikir geometri siswa dapat dilihat dari jawaban yang dituliskan siswa. Jawaban siswa dianalisis berdasarkan kriteria-kriteria di setiap level berpikir geometri siswa. Gambaran berkembangnya level berpikir siswa dapat dilihat dari contoh jawaban siswa seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh Jawaban Siswa Level Analisis

No	Level Visualisasi	Level Analisis
1.a.		
1.b.		

Tabel 2 merupakan contoh jawaban siswa yang level berpikirnya meningkat dari level visualisasi menjadi level analisis. Ketika siswa berada pada level visualisasi, siswa hanya dapat menjawab soal nomor 1 hanya dengan melihat bentuknya saja tanpa memperhatikan sifat-sifat bangun persegi. Namun, ketika siswa berada di level analisis, ia dapat menghitung banyak bangun

persegi panjang dengan tepat karena siswa sudah memahami sifat-sifat bangun persegi. Hal tersebut terlihat dari argumen yang dikemukakan siswa, “14, karena 9 sisi kecil, ditambah 1 yang besar, dan ditambah lagi 4 kotak”. Siswa dapat menyusun kesembilan kotak tersebut menjadi satu persegi yang besar. Ketika siswa dapat menyebutkan 1 persegi yang besar, ini berarti siswa sudah memahami bahwa persegi memiliki empat sisi yang sama panjang. Hal ini sesuai dengan yang teori van Hiele bahwa siswa pada level analisis sudah memahami sifat-sifat dari masing-masing bangun datar, sementara siswa pada level visualisasi hanya dapat membedakan bangun datar sesuai dengan apa yang dilihatnya tanpa memperhatikan sifat-sifat yang dimiliki.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil dan pembahasan, model POGIL dan Pembelajaran Van Hiele memiliki keterkaitan dalam tahapan-tahapannya, yaitu: (1) tahap *engage* dan tahap *elicit* pada POGIL menggambarkan tahap *inquiry* pada pembelajaran van Hiele, (2) tahap *Explore* menggambarkan tahap orientasi langsung, (3) tahap *Explanation* menggambarkan tahap *Explication*, (4) tahap *Elaborate & Extend* menggambarkan tahap *orientation*, (4) tahap *evaluation* menggambarkan tahap *integration*.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi penulis lain yang akan melakukan penelitian sejenis. Bagi praktisi akademik, hasil ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam melakukan pembelajaran geometri di kelas dengan memperhatikan waktu dan level berpikir peserta didik dalam pelaksanaannya.

REFERENSI

- Adolphus, T. (2011). Problems of teaching and learning of geometry in secondary school in Rivers State, Nigeria. *International Journal of emerging Science*. 1 (2), 143-152.
- Biber, C., Tuna, A. & Korkmaz, S. (2013). The mistakes and the misconceptions of the eighth grade students on the subject of angles. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 50-59.
- Budiman, Hedi. (2018). Analisis kemampuan berpikir geometri mahapeserta didik pendidikan matematika. *Jurnal Prisma*, 4 (8).
- Clements & Batista. (1992). *Geometry and spatial reasoning*. Dalam d. A. Grows, (eds). Handbook of research on teaching and learning mathematics. New York: macmilan Publisher Company.
- Crowley, M. L. (1987). *The Van Hiele model of the development of geometric thought*. Dalam Linquist, M. M and Shulte, A. P. (Eds), Learning and Teaching Geometry, K-12, (pp. 1-16). Reston VA: NCTM.Chase, Pakhira, & Stains

- Daughlas, E. P. & Ciu, C. C. (2012). Process-oriented guided inquiry learning in engineering. *Social and the Behavior Science*.
- De Villiers, M. (2012). Some reflections on the Van Hiele theory. *National mathematics congress in Nimbria*. (Biber, Tuna, & Korkmaz (2013), Ozerem 2013)
- Hanson. D.M. (2006). *Instructor's guide to process-oriented-guided-inquiry learning*. New York: Pasific Crest.
- Hardianti D, Priatna, N and Priatna, B. A. (2017). Analysis of geometric thinking students' and process-guided inquiry learning model *J. Phys.: Conf. Ser.* **895** 012088.
- Ningsih, Siswoyo dan Astra. (2015). Pengaruh metode POGIL terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi suhu dan kalor kelas X SMA. *Posiding seminar nasional Fisika (E-jurnal) SNF 2015*. Vol. 4.
- Ozerem, A., (2012). Misconceptions in geometry and suggested solution for seventh grade students. *International Journal of Trends in Art, Sport and Science Education*, 1 (4).
- Simonson & Shadel. (2013). Implementing process oriented guided inquiry learning (POGIL) in undergraduate biomechanics: lessons learned by A Novice. *Journal of STEM Education*, 1(14).
- Spencer & Straumanis. (2006). Process workshop-a new model for instruction. *Journal Of Chemical Education*, 77(1).
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary and middle school geometry*. Departemen of Education, The Unversity of Chicago.
- Van Hiele, P. M. (1999). *Developing geometric thinking trough activities that begin with play*. teaching children mathematics. (pp. 310-316). Reston VA: NCTM.
- Zawadzki, R. (2013). Is pro POGIL suitable as a teaching method in Thailand's Higher education. *Asian Journal Education And Learning*, 1(2).