**Analisis Proses Berpikir Kritis Peserta Didik**

**Berdasarkan Teori van Hiele Melalui Model *Discovery Learning***

**Eti Sofiyati1, Bana Kartasasmita2, Eka Firmansyah3**

1 Sekolah Menengah Pertama Negeri 9 Banjar

 23Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan

\*sofiyatieti@gmail.com

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan teori van Hiele yang pembelajarannya menggunakan model *discovery learning* dan pembelajaran konvensional, menganalisis proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan teori van Hiele yang melalui model *discovery learning* dan pembelajaran konvensional dalam menyelesaikan soal pada materi segiempat. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *mix method* tipe *squential explanatory*. Sampel penelitian kuantitatif diambil secara *random sampling* sebanyak dua kelas yaitu kelas 7D sebanyak 21 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas 7C sebanyak 22 peserta didik sebagai kelas kontrol. Kemudian untuk sampel penelitian kualitatif diambil secara *purposive sampling* dengan mengambil 4 subjek dari kelas 7D dan 3 subjek dari kelas 7C. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa instrumen *Van Hiele Geometri Test* (VHGT), soal tes berpikir kritis, lembar observasi dan wawancara. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan uji perbedaan dua rata-rata. Analisis kualitataif dilakukan dengan reduksi data, penyajian data dan verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan teori van Hiele yang pembelajarannya menggunakan model *discovery learning* lebih baik daripada pembelajaran konvensional, analisis proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan teori van Hiele yang melaui model *discovery learning* dalam menyelesaikan soal segiempat meliputi peserta didik dengan tingkat berpikir geometri pre 0, level 0, level 1 dan level 2 dengan ketercapaian proses berpikir kritis sebesar 42% sedangkan untuk pembelajaran konvensional meliputi peserta didik dengan tingkat berpikir geometri pre 0, level 0 dan level 1 dengan ketercapaian proses berpikir kritis sebesar 28%.

**Kata Kunci**: *Discovery Learning*, Proses Berpikir Kritis, Teori van Hiele

**Abstract**

The purpose of this research was to know student’s ability to solve quadrilateral problems based on van Hiele’s theory by using discovery learning and konvensional learning model, to analyze student’s critical thinking processes based on van Hiele’s theory through discovery learning and conventional learning models to solve quadrilateral problems. The method used in this research is sequential explanatory mix method. Quantitative research samples were taken by random sampling as many as two classes, those were 7D with 21 studens as the experimental class and 7C with 22 students as the control class. Then for qualitative research samples were taken by purposive sampling by taking 4 subjects from class 7D and 3 subjects from class 7C. The instrument used to collect data are the Van Hiele Geometry Test (VHGT) instrument, critical thinking test, observation sheets and interview. Quantitative analysis was using by the difference test of the two means. Qualitative analysis was using by data reduction, data provision and verification. The result showed that student’s ability to solve quadrilateral problems based on van Hiele’s theory who used the discovery learning model was better than who used conventional learning, analysis of student’s critical thinking processed based on van Hiele’s theory through discovery learning model to solve quadrilateral problems included students with geometric thinking levels pre 0, level 0, level 1 and level 2 with the achievement of critical thinking processes by 42%, then for conventional learning included students with geometric thinking levels pre 0, level 0, level 1 and level 2 with the achievement of critical thinking processes by 28%.

**Keywords**: Critical Thinking Processes, Discovery Learning, van Hiele’s Theory

**Pendahuluan**

Berpikir kritis merupakan suatu proses yang bertujuan agar kita dapat membuat keputusan-keputusan yang masuk akal, sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam melakukan berbagai hal. Berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan dan disposisi untuk melibatkan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis, dan menggunakan strategi kognitif dalam menggeneralisasi, membuktikan, atau mengevaluasi situasi matematis yang kurang dikenal dengan cara reflektif. Banyak informasi yang tersedia dan dapat diperoleh dengan mudah oleh peserta didik. Namun tidak semua informasi tersebut merupakan informasi yang valid, dibutuhkan strategi yang mampu menyaring informasi dengan kemampuan penalaran dan kritisnya untuk dapat memilah dan mengeneralisasi informasi tersebut dengan benar.

Oleh karena itu, penting bagi peserta didik agar memiliki kemampuan berpikir kritis. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Abdullah (2013: 67) yaitu “Sehubungan dengan pembelajaran matematika pada siswa di sekolah, maka sangat diperlukan kemampuan berpikir kritis siswa dari aspek mengidentifikasi, menghubungkan, mengevaluasi, menganalisis, dan memecahkan masalah berbagai persoalan matematika dan aplikasinya”. Kemudian Peter (Marfuah, 2016: 623) menyatakan bahwa dengan berpikir kritis, maka peserta didik mampu menyelesaikan masalah secara efektif. Memiliki pengetahuan atau informasi saja tidaklah cukup efektif, melainkan peserta didik harus mampu memecahkan masalah dengan kemampuannya memilah informasi, metode, serta menentukan keputusan paling efektif melalui berpikir secara kritis.

Namun, pentingnya matematika tidak dibarengi dengan persepsi yang baik dari peserta didik terhadap matematika, dimana berdasarkan pada Ruseffendi (Nasution, 2018:45) menyatakan bahwa ‘Matematika bagi siswa pada umumnya merupakan pelajaran yang tidak disenangi, dianggap sebagai ilmu yang sukar, ruwet dan banyak memperdayakan’. Hal ini terlihat dari hasil ulangan peserta didik yang rata-rata kelasnya masih di bawah KKM. Berikut adalah data nilai rata-rata ulangan harian matematika peserta didik kelas VII SMP Negeri 9 Banjar Tahun Pelajaran 2020/2021.

#### Tabel 1 Nilai Rata-Rata Ulangan Harian Matematika Peserta Didik Kelas VII

#### SMP Negeri 9 Banjar Tahuan Pelajaran 2020/2021

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Materi** | **Rata-Rata** | **KKM** |
| Garis dan Sudut | 45,30 | 65 |
| Segiempat & Segitiga | 41,29 | 65 |
| Penyajian Data | 55,70 | 65 |

Berdasarkan pada tabel terlihat masih kurang maksimalnya kemampuan peserta didik dalam materi matematika. Padahal matematika dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kemudian dalam kenyataannya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika juga masih kurang maksimal. Hal ini berdasar kepada Amir (2015: 160) menyatakan “Dalam pelaksanaan pendidikan khususnya dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, kompetensi berpikir kritis jarang diperhatikan guru dalam pembelajaran”. Berikut adalah salah satu bentuk jawaban yang diberikan peserta didik saat mengerjakan soal. Salah satu jawaban ini merepresentasikan sebagaian besar cara menyelesaikan soal saat peserta didik saat diberikan sebuah permasalahan.

##### Gambar 1 Jawaban Peserta Didik

Pada gambar tersebut terlihat bahwa peserta didik kurang dapat menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan proses bepikir kritis. Padahal keterampilan berpikir kritis bukan merupakan suatu keterampilan yang dapat dikembangkan dengan sendirinya, melainkan keterampilan ini harus dilatih melalui pemberian stimulus yang akan menuntun seseorang untuk dapat berpikir kritis. Dalam hal ini, sekolah sebagai penyelenggara pendidikan memiliki tanggung jawab untuk membantu peserta didik dalam kelas, terutama dalam pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Maka dari itu, peneliti berminat untuk mengkaji tentang proses berpikir kritis peserta didik terutama dalam materi geometri yang berfokus pada materi segiempat. Karena berdasarkan Muslim (2017: 86) menyatakan bahwa “Geometri merupakan materi yang memiliki banyak permasalahan dalam pembelajaran matematika. Namun, geometri juga penting untuk dipelajari karena pemecahan masalah dari pembelajaran geometri akan melatih keterampilan berpikir kritis.” Proses berpikir kritis dari peserta didik dalam materi segiempat akan dianalisis berdasarkan pada teori van Hiele yang menyatakan bahwa terdapat lima tingkat berpikir peserta didik dalam belajar geometri.

Berdasarkan Hiele (Pratama, 2018: 2) ‘Setiap tingkat menunjukkan kemampuan berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar geometri. Penting sekali dalam membedakan lima tingkat pemikiran dalam geometri. Hal ini juga begitu penting dalam memahami apa dan bagaimana tingkat pemikiran seseorang’. Begitu pula Casbari (Abu, 2013: 16) yang menyatakan ‘*The van Hiele model is effective in motivating students and in creating a better environment for teaching and learning geometr*y’. Selain teori van Hiele yang efektif untuk menciptakan lingkungan belajar geometri, Manson (Abu, 2013: 17) menemukan ‘*geometry thinking level can distinguish the high-ability students form the low-ability students in geometry learning*’, sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir geometri dari peserta didik.

Selain itu, untuk menunjang berkembangnya proses berpikir kritis diperlukan sebuah model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Salah satunya adalah model *discovery learning*, hal ini seperti yang dinyatakan oleh Nugrahaeni (2017: 24) bahwa “model *discovery learning* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berpikir, menemukan, berpendapat, dan saling berkerjasama melaui aktivitas belajar secara ilmiah, sehingga dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis”. Pembelajaran *discovery learning* mengedepankan peran aktif peserta didik, menurut Roestiyah (Lieung, 2019: 75), *discovery learning* ialah suatu cara mengajar yang melibatkan peserta didik dalam proses kegiatan mental melalui tukar pendapat, dengan diskusi, seminar, membaca sendiri dan mencoba sendiri, agar anak dapat belajar sendiri. Oleh karena itu, aktivitas peserta didik yang dilakukan adalah penalaran. Hal tersebut mendukung peserta didik untuk mempelajari materi geometri. Penelitian yang dilakukan oleh In’am (2017: 66) menunjukkan bahwa dalam belajar geometri, penggunaan model pembelajaran *discovery learning* sangatlah efektif. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar geometri peserta didik yang sangat baik setelah dikenai model *discovery learning*.

Pembelajaran *discovery learning* diharapkan mampu mengembangkan kemampuan geometri melalui peserta didik yang secara aktif menemukan sendiri konsep-konsep dalam pembelajaran, kemudian guru hanya memberikan pengarahan secukupnya. Melaui peran aktif peserta didik tersebut diharapkan pula akan menjadi kesempatan untuk dapat berpikir secara lebih mendalam, kritis dan tentunya menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Kemudian, seperti yang telah disinggung sebelumnya untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika di kelas diperlukan kemampuan peserta didik dalam proses berpikir kritis yang difalisitasi oleh model pembelajaran yang mendukung. Oleh karena itu, Farib (2019: 102) menyatakan “Mengingat pentingnya berpikir kritis dalam proses pembelajaran matematika, dan proses berpikir tersebut secara teoritis dapat difasilitasi melalui model *discovery learning*”. Melalui model pembelajaran yang dapat menstimulus peserta didik dalam proses berpikir kritisnya diharapkan akan memberikan dampak positif terhadap pembelajaran matematika. Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan teori van Hiele yang melalui model *discovery learning* dalam menyelesaikan soal segiempat dan menganalisis proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan teori van Hiele yang melalui model pembelajaran langsung dalam menyelesaikan soal segiempat.

**Metode Penelitian**

Analisis proses berpikir kritis peserta didik menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode kualitatif menurut Creswell (Nasution, 2018: 46) digunakan karena penelitian bermaksud memahami situasi secara lebih mendalam, dimana peneliti ingin menganalisis lebih jauh lagi tentang proses berpikir kritis peserta didik yang tidak dapat diketahui dengan menggunakan metode kuantitatif. Kemudian Creswell (Nasution, 2018: 46) juga menyatakan bahwa kualitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang tidak dapat dicapai atau diperoleh dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara-cara lain dari kuantifikasi. Selanjutnya, Bogdan dan Bikken (Nasution, 2018: 46) menyatakan penelitian kualitatif adalah salah satu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan atau tulisan dan perilaku orang-orang yang diamati. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian kualitatif ini adalah studi kasus. Penelitian studi kasus deskriptif kualitatif bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan teori van Hiele melalui model *discovery learning* dan pembelajaran konvensional dalam menyelesaikan soal pada materi segiempat.

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Tes VHGT dilakukan setelah proses pembelajaran di kelas 7C dengan jumlah peserta didik 22 orang dan 7D dengan jumlah peserta didik 21 orang. Tujuan dilaksanakan tes pertama ini adalah untuk memperoleh data level berpikir geometri peserta didik dengan menggolongkan peserta didik ke dalam level berpikir geometri sesuai teori van Hiele. Kemudian diambil satu subjek pada masing-masing level berpikir geometri berdasarkan hasil tes tersebut. Data hasil tes VHGT kelas eksperimen dan kelas kontrol dibuat ke dalam ringkasan seperti pada tabel berikut.

#### Tabel 2 Ringkasan Hasil Tes VHGT Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Level Berpikir Geometri** | **Banyaknya Peserta Didik** | **Persentase** |
| **Kelas Ekeperimen** | **Kelas Kontrol** | **Kelas Eksperimen** | **Kelas Kontrol** |
| Level Pre 0 | $$1$$ | $$1$$ | $$4,76\%$$ | $$4,55\%$$ |
| Level 0 (Visualisasi) | $$4$$ | $$9$$ | $$19,05\%$$ | $$40,91\%$$ |
| Level 1 (Analisis) | $$15$$ | $$12$$ | $$71,43\%$$ | $$54,54\%$$ |
| Level 2 (Deduksi) | $$1$$ | $$0$$ | $$4,76\%$$ | $$0\%$$ |
| **Jumlah** | **21** | **22** | $$100\%$$ | $$100\%$$ |

Berdasarkan tabel hasil tes VHGT tersebut, dapat dideskripsikan bahwa untuk level berpikir geometri level 0 (visualisasi) ada sebanyak $4 $peserta didik dari kelas eksperimen, yaitu $19,05\% $ dari jumlah peserta didik kelas eksperimen dan ada sebanyak $9$ peserta didik dari kelas kontrol, yaitu $40,91\% $dari jumlah peserta didik kelas kontrol, sedangkan untuk level berpikir geometri tingkat 1 (analisis) ada 15 peserta didik dari kelas eksperimen, yaitu $71,43\%$ dari jumlah peserta didik kelas eksperimen dan ada $12$ peserta didik dari kelas kontrol, yaitu $54,54\%$ dari jumlah kelas kontrol. Kemudian, untuk level geometri tingkat $2 $(doeduksi) ditemukan 1 peserta didik dari kelas eksperimen atau $4,76\%$ dari jumlah peserta didik kelas eksperimen. Dari hasil tes VHGT juga masing-masing $1$ peserta didik atau $4,76\%$ dari jumlah peserta didik kelas eksperimen dan $4,55\%$ dari jumlah peserta didik kelas kontrol bahkan tidak bisa mencapai level 0 (visualisasi). Maka oleh peneliti kelompok ini dimasukan ke dalam golongan Pre 0. Jadi, tingkat berpikir geometri peserta didik SMP Negeri 9 Banjar adalah antara level pre 0 sampai level 2.

Setelah dilakukan pengelompokkan level berpikir peserta didik berdasarkan teori van Hiele, kemudian subjek diambil dari tiap level berpikir dengan pertimbangan kriteria komunikatif dan penguasaan materi, serta pertimbangan dari guru matematika, subjek terpilih dari kelas eksperimen untuk dianalisis tercantum pada tabel 3 berikut.

#### Tabel 3 Subjek Penelitian Terpilih dari Kelas Eksperimen

|  |  |
| --- | --- |
| **Level Berpikir Geometri** | **Subjek Terpilih** |
| Pre 0 | PE-13 |
| 0 (Visualisasi) | PE-7 |
| 1 (Analisis) | PE-1 |
| 2 (Deduksi) | PE-3 |

Tabel 3 menunjukkan subjek yang diambil yaitu $4$ peserta didik dari kelas ekperimen diantaranya $1$ peserta didik dari level pre 0 yaitu PE-13, $1$ peserta didik dari level 0 yaitu PE-7, $1$ peserta didik dari level 1 yaitu PE-1 dan $1$ peserta didik tingkat 2 yaitu PE-3.

Pengelompokkan tingkat berpikir peserta didik berdasarkan teori van Hiele juga dilakukan pada kelas kontrol, kemudian subjek juga diambil dari tiap tingkatan berpikir dengan pertimbangan kriteria komunikatif dan penguasaan materi, serta pertimbangan dari guru matematika, subjek terpilih dari kelas kontrol untuk dianalisis tercantum pada tabel 4 berikut.

#### Tabel 4 Subjek Penelitian Terpilih dari Kelas Kontrol

|  |  |
| --- | --- |
| **Tingkat Berpikir Geometri** | **Subjek Terpilih** |
| Pre 0 | PK-20 |
| 0 (Visualisasi) | PK-2 |
| 1 (Analisis) | PK-5 |

Tabel 4 menunjukkan subjek yang diambil yaitu $3$ peserta didik dari kelas kontrol diantaranya $1$ peserta didik level pre 0 yaitu PK-20, $1$ peserta didik tingkat 0 yaitu PK-2 dan $1$ peserta didik tingkat 1 yaitu PK-5. Setelah subjek dipilih, dilakukan tes berpikir kritis terhadap 7 sampel tersebut. Kemudian dilakukan wawancara untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat dan mendalam. Data yang diperoleh dari tes dan wawancara selanjutnya dianalisis oleh peneliti.

Berdasarkan hasil analisis data mengenai proses berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi segiempat, diperoleh informasi bahwa peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan model *discovery learning* dengan kode PE-13 yaitu subjek dari tingkat pre 0 berdasarkan teori van Hiele dapat melalui tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 66,67%. Untuk tahap strategi dan taktik, infrensi serta assesmen subjek belum dapat melaluinya untuk semua nomor atau dengan kata lain ketercapaainnya adalah 0%. Sedangkan peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan model pembelajaran konvensional dengan kode PK-10 yaitu subjek dari tingkat pre 0 berdasarkan teori van Hiele dapat melalui tahap klarifikasi pada soal nomor 1, 2 dan 3 dengan ketercapaian 50%. Untuk tahap strategi dan taktik, inferennsi serta assesmen subjek belum dapat melaluinya untuk semua nomor atau dengan kata lain ketercapaainnya adalah 0%.

Peserta didik yang berada pada tingkatan pre 0 merupakan peserta didik yang tergolong kepada peserta didik dengan tingkat kognitif yang rendah, bahkan tidak mampu mengenali visualisasi macam-macam bangun datar segiempat dengan tepat. Seperti yang terjadi pada subjek PK-20 berikut.



#####

**Gambar 2** Jawaban Subjek PK-20 Soal Nomor 6

Subjek PK-20 yang menggambar ulang trapesium siku-siku pada soal tes berpikir kritis dengan bentuk persegi panjang. Kemudian, mereka hanya mampu melalui tahap klarifikasi pada soal-soal yang masih dalalm tingkatan mudah dan sedang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Gayatri (2013: 41) yaitu bahwa peserta didik dengan tingkat kemampuan rendah tidak memiliki penalaran dan kemampuan menyelesaikan masalah yang nyata. Selain tidak mampu melalui tahap strategi dan taktik serta inferensi subjek pada tingkat pre 0 juga tidak mampu melalui tahap assesmen, hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Rizqiani (2019; 30) yaitu bahwa peserta didik yang berkemampuan rendah tidak mampu memastikan kebenaran jawaban yang dimilikinya karena tidak melakukan uji solusi.

Peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan model *discovery learning* dengan kode PE-7 yang berasal dari level 0 tingkat berpikir van Hiele dapat melalui tahap klarifikasi pada nomor 1, 2, 3, 4 dan 5 atau ketercapaian pada tahap klarifikasi sebesar 83,33%. Subjek juga hanya melalui tahap strategi dan taktik serta inferensi di soal nomor 1 dan 4 yaitu dengan ketercapaian sebesar 33,33%. Sementara untuk tahap assesmen subjek belum dapat melaluinya untuk semua nomor karena hanya menguasai penyelesaian tunggal di beberapa soal atau dengan kata lain ketercapaian untuk tahap ini adalah 0%. Selanjutnya Peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan pembelajaran konvensional dengan kode PK-2 yang berasal dari level 0 tingkat berpikir van Hiele dapat melalui tahap klarifikasi pada nomor 1, 2, 4 dan 5 atau ketercapaian tahap klarifikasinya sebesar 66,67%. Subjek juga hanya melalui tahap strategi dan taktik serta inferensi di soal nomor 1 dan 2 yaitu dengan ketercapaian tahap ini sebesar 33,33%. Sementara untuk tahap assesmen subjek belum dapat melaluinya untuk semua nomor karena hanya menguasai penyelesaian tunggal di beberapa soal atau dengan kata lain ketercapaiannya 0%.

Pada peserta didik yang berada pada level 0 (visualisasi), mereka mengenal bentuk-bentuk geometri hanya sekedar karakteristik visual dan penampakannya. Terlihat pada tes proses berpikir kritis subjek level 0 mampu mengenali bangun datar apa yang dimaksud dalam soal. Namun, pada beberapa soal peserta didik tidak mampu mengidentifikasi sifat pada sebuah bangun datar, seperti yang terjadi pada subjek PE-7 dimana salah mengenali sifat pada bangun datar belah ketupat. Hal ini sejalan dengan Fuys (1988: 5) bahwa pada level 0 peserta didik sudah mengenal konsep-konsep dasar geometri semata-mata didasarkan pada karakteristik visual atau penampakan bentuk namun belum memahami sifat-sifatnya.

Selanjutnya peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan model *discovery learning* dengan kode PE-1 yang berasal dari level 1 subjek mampu melalui semua tahap pada soal nomor 1, dan melalui tahap strategi dan taktik serta inferensi di nomor 1, 2, dan 4 atau dengan ketercapaian tahap ini sebesar 50%. Untuk selebihnya subjek hanya dapat melalui tahap klarifikasi. Kemudian peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan pembelajaran konvensional dengan kode PK-5 yang berasal dari level 1 subjek melalui tahap klarifikasi pada nomor 1, 2,3, 4 dan 5 atau dengan ketercapaian tahap klarifikasi sebesar 66,67%, dan melalui tahap strategi dan taktik serta inferensi di nomor 1, 2, dan 4 yaitu dengan ketercapaian 50%. Namun untuk tahap assesmen ketercapaiannya 0%. Pada peserta didik level 1 (analisis), mereka sudah mulai mengenal sifat-sifat yang dimiliki pada bangun geometri yang diamati. Hal ini salah satunya terlihat pada subjek PE-1 dimana pada saat tes soal berpikir kritis sudah mampu mengidentifikasi sifat bangun datar belah ketupat. Namun, pada peserta didik level 1 mereka tidak mampu memahami hubungan antara bangun-bangun geometri, terlihat pada proses berpikir kritis tahap assesmen mereka tidak mampu menunjukkan hubungan luas segitiga dan segiempat. Hal ini sejalan dengan Clements (1992:427) yang menyatakan bahwa pada tahap ini peserta didik belum dapat memahami hubungan antara bangun-bangun geometri dan memahami definisi.

Kemudian peserta didik yang proses pembelajaranya menggunakan model *discovery learning* dengan kode PE-3 yang berasal dari level 2 subjek mampu melalui semua tahap pada soal nomor 1, dan melalui tahap strategi dan taktik serta inferensi di nomor 1, 2, 3 dan 4 atau dengan ketercapaian pada tahap ini sebesar 66,67% serta pada tahap assesmen ketercapaiannya adalah 16,67%. Untuk selebihnya subjek dapat melalui tahap klarifikasi. Peserta didik pada level 2, mereka sudah mengenal dan memahami sifat-sifat suatu bangun geometri yang satu sama lainnya saling berhubungan. Terlihat pada subjek PE-3 pada tahapan assemen berikut.



#####

**Gambar 3** Jawaban Subjek PE-3 Soal Nomor 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$P\_{10}$$ | *:* | *Adakah cara lain agar dapat menyelesaikan soal tersebut?* |
| *PE-*$3\_{10}$ | *:* | *Bisa pake rumus luas segitiga buat mencari luas segiempat bu.* |
| $$P\_{11}$$ | *:* | *Coba jelaskan cara lain tersebut!* |
| *PE-*$3\_{11}$ | *:* | *Segiempat nya bagi 2, trus pake luas segitiga, alasnya 8 tinginya 8 baru kali 2. Dapet bu luas persegi semula.* |
| $$P\_{12}$$ | *:* | *Apakah cara tersebut kesimpulan yang sama dengan cara sebelumnya?* |
| *PE-*$3\_{12}$ | *:* | *Sama, luas persegi semulanya* $64 cm^{2}$ |

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara pada penyelesaian soal tersebut PE-3 saat proses berpikir kritis tahap assesmen mampu menghubungkan sifat bangun segitiga dan segiempat. Hal ini didukung oleh penelitian Pratama (Rahmah, 2020: 567) yaitu ‘semakin tinggi level berpikir geometris siswa maka keterampilan geometri yang dimiliki lebih baik dibandingkan siswa yang berada dil level sebelumnya’.

Peserta didik pada level 2 memiliki ketercapaian proses berpikir kritis paling besar dibanding peserta didik pada level sebelumnya, dapat dikatakan bahwa peserta didik pada level ini memiliki kemampuan yang tinggi karena mampu menyelesaikan soal tes berpikir kritis dengna cukup baik, hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rizqiani (2019; 30) yaitu “siswa berkemampuan tinggi menjalankan strategi penyelesaian dengan benar dan cenderung memastikan lagi kebenarannya sehingga kesahalan yang dibuatnya dapat diketahui dan diperbaiki’.

Analisis proses berpikir kritis perserta didik berdasrakan tingkat geometri van Hiele menunjukkan hasil bahwa semakin tinggi peserta didik berada dalam tingkatan geometri van Hiele menunjukkan pula hasil yang lebih baik dalam menyelesaikan soal materi segiempat dengan proses berpikir kritis. Hal ini tentu ditunjang oleh materi geometri termasuk materi segiempat menyediakan banyak keterampilan dasar dengan membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah seperti yang dinyatakan oleh Karapinar (Muhassanah, 2020: 234) yaitu ‘geometri membantu peserta didik untuk menghubungkan struktur geometris dengan submateri matematika lainnya yang mereka temui di lingkungan mereka dan memecahkan masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari mereka melalui hubungan yang mereka bangun’. Dalam menyelesaikan masalah ini diperlukan suatu pemikiran yang terarah untuk menemkan solusi dari masalah tersebut yaitu dengan kemampuan yang baik dalam melakukan proses berpikir kritis. Sesuai dengan Halpern (Abid, 2018: 341) yang mendefinisikan berpikir kritis sebagai jenis dari berpikir yang melibatkan pemecahan masalah, merumuskan dugaan, mempertimbangkan kemungkinan serta membuat keputusan’.

Model pembelajaran juga mendukung bagi kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal segiempat. Hal ini terlihat pada kercapaian peserta didik pada tes berpikir kritis dimana yang pembelajarannya menggunakan model *discovery learning* rata-rata ketercapaian tahapan proses berpikir kritisnya sebesar 42% sedangkan kercapaian peserta didik pada tes berpikir kritis yang menggunakan pembelajaran konvensional rata-rata ketercapaian tahapan proses berpikir kritisnya sebesar 28%. Berdasarkan Darwis (2018: 120) menyatakan bahwa model *discovery learning* berorientasi pada keterlibatan peserta didik secara maksimal, mengembangkan sikap kritis dan percaya diri peserta didik tentang apa yang ditemukan dalam proses penemuan’. Sehingga dapat dikatakan bahwa model *discovery learning* menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat melatih proses berpikir peserta didik. Sedangkan pada model pembelajaran konvensional berdasarkan Hidayat (Utami, 2016: 354) menyatakan ‘sebagian besar peserta didik hanya mengandalkan hafalan tanpa memahami konsep geometri sehingga seringkali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal’.

**Simpulan**

Analisis proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan teori van Hiele yang melaui model *discovery learning* dalam menyelesaikan soal segiempat meliputi peserta didik dengan tingkat berpikir geometri pre 0, level 0, level 1 dan level 2. Peserta didik dengan tingkat geometri level pre 0 hanya mampu melalui proses berpikir kritis tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 66,67%. Kemudian peserta didik dengan tingkat geometri level 0 mampu melalui proses berpikir pada tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 83,33%, tahap strategi dan taktik serta tahap inferensi masing-masing ketercapaiannya sebesar 33,33%. Selanjutnya perserta didik dengan tingkat geometri level 1 mampu melaui proses berpikir kritis tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 100%, tahap strategi dan taktik serta tahap inferensi masing-masing ketercapaiannya sebesar 50%. Peserta didik dengan tingkat geometri level 2 mampu melaui proses berpikir kritis tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 100%, tahap strategi dan taktik serta tahap inferensi masing-masing ketercapaiannya sebesar 66,67% dan tahap assesmen sebesar 16,67%. Secara keseluruhan proses berpikir kritis berdasarkan tingkat geometri van Hiele yang pembelajarannya menggunakan model *discovery learning* rata-rata ketercapaian proses berpikir kritisnya sebesar 42%. Sedangkan analisis proses berpikir kritis peserta didik berdasarkan Teori van Hiele yang melaui model pembelajaran konvensional dalam menyelesaikan soal segiempat meliputi peserta didik dengan tingkat berpikir geometri pre 0, level 0 dan level 1. Peserta didik dengan tingkat geometri level pre 0 hanya mampu melalui proses berpikir kritis tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 50%. Kemudian peserta didik dengan tingkat geometri level 0 mampu melalui proses berpikir pada tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 66,67%, tahap strategi dan taktik serta tahap inferensi masing-masing ketercapaiannya sebesar 33,33%. Selanjutnya perserta didik dengan tingkat geometri level 1 mampu melaui proses berpikir kritis tahap klarifikasi dengan ketercapaian sebesar 66,67%, tahap strategi dan taktik serta tahap inferensi masing-masing ketercapaiannya sebesar 50%. Secara keseluruhan proses berpikir kritis berdasarkan tingkat geometri van Hiele yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional rata-rata ketercapaian proses bepikir kritisnya sebesar 28%.

**Referensi**

Abdullah, In Hi. (2013). Berpikir Kritis Matematik*. Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 2 (1). 66-75.

Abu, Mohd. Saleh dan Zaid Zainal Abidin. (2013). Improving the Levels of Geometric Thingking of Secondary School Students Using Geometry Learning Video based on Van Hiele Theory. *International Journal of Evaluation and Research in Education*. 1 (2). 16-22.

Alex, J.K., dan K.J Mammen. (2012). A Survey of South African Grade 10 Learners’ Geometric Thinking Levels in Term of the Van Hiele Theory*.* [Online]. *Journal Geometry Learning and Teaching in Schools.* 14 (2). 123-129.

Amir, Mohammad Faizal. (2015). Proses Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Math Educator Nusantara*. 1 (2). 159-170.

Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arinawati, Putut dkk. (2019). Penerapan Model Pembelajarn Discovery (Discovery Learning) untuk Meningkatkan Kepercayaan Diri dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII H SMP Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*. 3 (6). 569-580.

Bowen, Phillip *et al.* (2017). Mixed Methods- Theory and Practice Sequential, Explanatory Approach. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*. 5 (2). 10- 27.

Brooks, J.G., & Brooks, M.G. (1993). In Search of Understanding The Case for Constructivist Classroom. Alexandria*: ASCD (Association for Supervision and Curriculum Development)*.

Burais, Listika *et al.* (2016). “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model *Discovery Learning*”. Jurnal Didaktik Matematika. 3 (1). 77- 86.

Clements, D. H., & Ballista, D. H. (1992). *Geometry and spatial reasoning. In D. A.Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464). New York: Macmillan.

Darwis, Muhammad dkk. (2018). Efektivitas Penerapan Model Discovery Learning dengan Pendekatan ICARE dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal IMED*. 2 (2). 119-128.

Fahmi, dkk. (2019). Discovery Learning Method for Training Critical Thinking Skills of Students. European Journal of Education Studies. 6 (3). 342-351.

Farib, Purnama Mulia, *et al.* (2019). Proses Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Discovery Learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 6 (1). 99-117.

Fisher, Alec. (2012). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar.* Jakarta: Erlangga

Fitriati dan Lisa Sopian. (2015). Penerapan Teori Van Hiele dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama Pada Materi Bangun Ruang Limas*. Jurnal Pendidikan Matematika*. 2 (1). 41-60.

Fitriati dan Lisa Sopiana. (2015). Penerapan Teori Van Hiele dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama pada Materi Bangun Ruang Limas. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2 (1). 41-60.

Frykholm, J. (1994). *External Variable as Predictors of Van Hiele Levels in Algebra and Geometry Students*. U.S Departement Of Education: Education Resources Information Center (ERIC).

Fuad, dkk. (2017). Improving Junior High Schools’ Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning. *International Journal of Instruction*. 10 (1). 101-116.

Gayatri, Ayu Suartini. dkk (2013). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan Strategi Kooperatif Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Ditinjau dari Kemampuan Akademik Awal Siswa Kelas X SMA Negeri Mataram. *Jurnal Pijar MIPA*. 8 (2). 41-46.

Haeruman, Leny Dhianti *et al.* (2017). Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan *Self-Confidence* di Tinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa SMA di Bogor Timur. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*. 10 (2). 157- 168.

Haviger, Jiri dan Iva Vojkuvkova. (2014). The Van Hiele Levels at Czech Secondary Schools*. Proceding social and Behavioral Sciences*. 171 (2015). 912-918.

In’am, A. dan S. Hajar. 2017. Learning Geometry through Discovery Learning Using a Scientific Approach*. International Journal of Instruction*. 10 (1). 55-70.

Indrawan, Rully dan Poppy Yaniawati. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Campuran untuk Manajemen, Pembangunan dan Pendidikan*. Bandung: PT Refika Aditama.

Irwanto, dkk. (2018). Promoting Critical Thinking and Problem Solving Skills of Preservice Elementary Teachers through Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL). *International Journal of Instruction*. 11 (4). 777-794.

Kurniasih dan Sani. (2014). *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013 Memahami Berbagai Aspek dalam Kurikulum 2013*. Kata Pena.

Lestari, E., & Yudhanegara, M. ridwan. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. (Anna, Ed.) (1st ed.). Bandung: PT Refika Aditama.

Lestari, Karunia Eka. (2014). Implementasi Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP*.* *Jurnal Pendidikan UNSIKA*. 2 (1). 36-46.

Liestya, Anisa Desi dkk. (2020). Perbandingan Hasil Belajar Matematika Antara Model *Discovery Learning* dan Ekspositori Materi Segiempa dan Segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*. 6 (2). 103-112.

Marfuah, Ismiyati, *et al.* (2016). Proses Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Ditinjau dari Gaya Belajar Kelas IX B SMP Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016*. Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 4 (7). 622-632.

Mayadiana S, Dina. (2009). *Kemampuan Berpikir Kritis Matematika.* Jakarta: Cakrawala Maha Karya.

Misbakhul Abid, Mokhammad dan Endah Budi Rahaju. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Turunan Ditinjau dari Tipe Kepribadian Sensing dan Intuitive. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 7 (2). 340-349.

Moleong, L.J. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Muhassanah, Nur’aini dan Fauzi Mulyatna. (2020). Analisis Tingkat Berpikir Geometris Menurut Van Hiele pada Mata Kuliah Geometri Analitik Ditinjau dari Gaya Kognitif*. Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2 (1). 54-66.

Muhassanah, Nur’aini dan Fauzi Mulyatna. (2020). Analisis Tingkat Berpikir Geometri Menurut Van Hiele pada Mata Kuliah Geometri Analitik Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*. 5 (2). 233-244.

Mukarromah, Aenullael dan E Kuss Eddy Sartono. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Model *Discovery Learning* Berdasarkan Pembelajaran Tematik. *Indonesian Journal of Primary Educarion*. 2 (1). 38-47.

Muslim, Aziz. (2017). Proses Berpikir Kritis Siswa pada Level Deduksi Informal Van Hiele*. Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*. 1 (1). 86-94.

Nasution, Eline Yanti Putri. (2018). Analisis Terhadap Disposisi Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Matematika*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 1 (1). 44-55.

Nopriana, Tri. (2014). Berpikir Geometri Melalui Model Pembelajaran Geometri Van Hiele. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 2 (1). 1-10.

Nugrahaeni, *et al.* (2017). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 1 (1). 23- 29.

Oktaviani, Windi *et al.* (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 5 SD. *Jurnal Basicedu*. 2 (2). 5-10.

Peter, E., E. 2012. Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and Mathematics Problem Solving Skills. *Journal of African Journal of Mathematics and Computer Science Research*. 5 (3). 39-43

Pratama, Wira, *et al.* (2018). Kemampuan Analisis Siswa dalam Dimensi Tiga Dikaji dari Tingkatan Berpikir Van Hiele*. Jurnal Pendidikan Matematika*. 1-8.

Purwaningrum, Jayanti Putri. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Jurnal Refleksi Edukatika*. 6 (2). 145- 157.

Putriani, Deska dan Chika Rahayu. (2018). The effect of Discovery Learning Model Using Sunflowers in Circles on Mathematics Learning Outcomes. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*. 1 (1). 22-25.

Rachmantika, Arfika Riestya dan Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 2. 439-443.

Rahma, Alina Dwi *et al.* (2016). Implemetasi Pembelajaran Sains dengan Media Foonovela untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Journal of Primary Education*. 5 (1). 1-9.

Rahmah, Salma Mu’allimatur dan Susanah. (2020). Profil Berpikir Geometris Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ditinjau Dari Level Berpikir Van Hiele. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 9 (3). 562-568.

Razak, Firdha *et al.* (2014). Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Gaya Kognitif*.* *Prosiding Seminar Nasional*. 3 (1). 75-83.

Rizqiani, Siti Aufa dan Diesty Hayuhantika. (2019). Analisis Metakognisi dalam Penyelesaian Masalah Matematika Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*. 5 (1). 26-32.

Ruseffendi. (2005). *Dasar-dasar penelitian pendidikan dan bidang non-eksakta lainnya.* Bandung: Tarsito.

Ruseffendi. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA.* Bandung: Tarsito.

Sahimin, dkk. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar PAI Siswa Kelas VII SMP Negeri Kabanjahe Kabupaten Karo. *Jurnal Edu Riligia*. 1 (2). 152-

Sudihartinih, Eyus dan Endang Mulayana. (2014). “Perkuliahan Geometri Transformasi dengan Pendekatan Kontruktivisme untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri Van Hiele*”. Jurnal Pendidikan Matematika Sigma Didaktika*. 3 (1). 12-16.

Sudihartinih, Eyus dan Endang Mulyana. (2014). Perkuliahan Geometri Transformasi dengan Pendekatan Kontruktivisme untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri Van Hiele*. Jurnal Pendidikan Matematika*. 3 (1). 12-16.

Sudjana, Nana dan Ibrahim. (2010). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta

Sukmadinata, Nana Syaodih. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Usiskin. Z. 1982. *Van Hiele Levels and Achievemant in Secondary School Geometry*. Chicaho: The University of Chicago.

Utami, Aliksia Kristianan Dwi dan Erna Kuneni. (2016). Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Geometri Ditinjau dari Kemampuan Awal (pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Kedu Kabupaten Temanggung Tahun Pelajaran 2014/2015). *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*. 351-361

Wedekaningsih, Arfika *et al.* (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Jural Basicedu*. 3 (1). 21-26.

Wu, D.B. & Ma, H.L., 2005. A Study of the Geometric Consepts of Elementary School Student At Van Hiele Level One*. Proceedings of the 29 th Conference of The International Grup for the Psychology og Mathematics Education*. 4. 329-336.