

**DESCRIPTION OF MATHEMATICAL REPRESENTATION SKILLS OF
STUDENTS IN SOLVING GEOMETRY PROBLEM BASED ON van
HIELE GEOMETRY THINKING LEVEL AT SMPN 5
PALLANGGA**

Ivan Andrya Juddin, Abdul Rahman, Awi Dassa

Mathematics Education Postgraduate Program
State University of Makassar, Indonesia

Email: ivanandryajuddin@gmail.com

ABSTRACT

This study is qualitative research with descriptive approach, which aims at describing Mathematical representation skills of students in solving Geometry problem based on van Hiele Geometry thinking level at SMPN 5 Pallangga. The research instrument of this study is van Hiele Geometry thinking level test (VHGT), Mathematical representation skills test (TRM), and interview guideline. Data collecting technique employed test and interview. Data validity was conducted through triangulation method. The research subjects were students of class VIII B which consisted of three people (2 subjects of level 0 and 1 subject of level 1).

The results of study reveal that 1) Mathematical representation skills of students of level 0 with van Hiele Geometry thinking had tendency of visual representation in solving Geometry problem. The students at this level were tended to avoid the use of Math expressions in solving the problems. The students solved the problem by representing their ideas in Geometry patterns or making quadrilateral; 2) Mathematical representation skills of students of level 1 with van Hiele Geometry thinking had tendency of visual-verbal representation in solving Geometry problem. The student at this level were able to identify and understood information contained in given problems. The students solved the problem by representing their ideas by making the Geometry pattern beforehand. Then, they involved Math expressions to solve or draw conclusion from the given problems.

Keywords: Mathematical representation skills, van Hiele Geometry thinking skills

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya sadar yang dilakukan agar peserta didik dapat mencapai tujuan tertentu. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional (2003), tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya. Untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut, pemerintah membuat suatu kurikulum pembelajaran, salah satunya adalah kurikulum pembelajaran Matematika.

Program pendidikan Matematika yang merupakan salah satu upaya untuk memenuhi tujuan tersebut, secara substansial mendorong pengembangan kemampuan berpikir siswa. Hal ini karena pengembangan kemampuan berpikir antara lain dapat dilakukan melalui Matematika yang secara substansial memuat pengembangan kemampuan berpikir

yang berlandaskan pada kaidah-kaidah penalaran secara logis, kritis, sistematis, dan akurat. Dengan demikian, penguasaan materi Matematika oleh peserta didik dari jenjang pendidikan dasar sampai pendidikan menengah menjadi suatu keharusan yang tidak bisa ditawar lagi dalam penataan nalar dan pengambilan keputusan serta menjadi bekal untuk mempelajari berbagai ilmu.

James dalam Suherman (1993) mengemukakan matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep berhubungan lainnya dengan jumlah yang banyak dan terbagi ke dalam 3 bidang yaitu: aljabar, analisis, dan Geometri. Usiskin (1982) mengemukakan bahwa Geometri adalah (1) cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual; (2) cabang matematika yang menghubungkan dunia fisik atau dunia nyata; (3) suatu penyajian fenomena yang tidak tampak atau tidak bersifat fisik, dan (4) suatu contoh sistem. Geometri merupakan cabang matematika yang diajarkan mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Chamidah dalam Farisdianto and Budiarto (2014) menjelaskan bahwa Geometri merupakan salah satu materi matematika sekolah yang tidak hanya berhubungan dengan matematika semata, tetapi juga berhubungan dengan pengetahuan lain. Meskipun konsep dasar Geometri sudah dikenal dan dipelajari peserta didik sejak SD, ternyata berbagai data dan hasil penelitian mengenai Geometri menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik dalam Geometri masih belum memuaskan.

Trend in International Mathematics and Science Study menerangkan bahwa pada tahun 2011 skala rata-rata kemampuan matematika peserta didik di Indonesia menduduki peringkat 37 dari 43 negara partisipan. Peringkat Indonesia bahkan berada di bawah negara ASEAN lainnya seperti Singapura, Thailand dan Malaysia. Laporan tersebut juga menunjukkan bahwa kemampuan Geometri peserta didik di Indonesia lebih rendah jika dibandingkan dengan materi matematika lain seperti aljabar, bilangan maupun data dan peluang. Faktor penyebab rendahnya prestasi siswa dalam Geometri, salah satunya yaitu dalam penyampaian materi dan tingkat kemampuan peserta didik dalam menerima materi yang diberikan (Mullis et al., 2012).

van Hiele menyatakan bahwa dalam mempelajari Geometri siswa mengalami perkembangan kemampuan berpikir melalui level-level tertentu, terdapat lima tingkat berpikir anak dalam bidang Geometri. Setiap tahap menggambarkan proses pemikiran yang diterapkan dalam konteks Geometri, yaitu; (1) level 0 (visualisasi), (2) level 1 (analisis), (3) level 2 (deduksi informal), (4) level 3 (deduksi), (5) level 4 (rigor) Usiskin (1982).

Tiap tahapan menggambarkan proses berpikir yang diterapkan dalam konteks Geometri. Siswa yang didukung dengan pengalaman pengajaran yang tepat, akan melewati lima tahapan tersebut, dimana siswa tidak dapat mencapai satu tahap pemikiran tanpa melewati lima tahap sebelumnya. Setiap tingkatan menunjukkan kemampuan berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar konsep Geometri (Aisyah, 2008).

Suherman (2003) menjelaskan bahwa pembelajaran yang tidak memerhatikan tingkat perkembangan kemungkinan besar akan mengakibatkan siswa mengalami kesulitan karena apa yang disajikan tidak sesuai dengan kemampuan siswa dalam menerima materi yang diberikan. Kemampuan yang dimiliki siswa harus sesuai dengan tahap berpikirnya, karena kecakapan berpikir siswa dalam belajar sangat memengaruhi hasil belajar siswa. Seperti halnya pembelajaran matematika di SMPN 5 Pallangga dijumpai peserta didik yang masih kesulitan dalam menerima materi yang diajarkan. Hal ini menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang diberikan sehingga kesalahan dalam menyelesaikan soal pun tidak dapat dihindari. Kesalahan inilah yang

menyebabkan rendahnya nilai yang diperoleh peserta didik. Selain itu indikator yang menyebabkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal karena tingkat pemahaman siswa yang kurang. Hal ini terjadi karena berbagai macam kendala, salah satu di antaranya yang paling berpengaruh adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide atau konsep matematika.

Masing-masing peserta didik memiliki kemampuan berpikir yang berbeda-beda dalam menyerap, mengatur dan mengolah informasi agar lebih mudah dipahami melalui persepsi yang berbeda. Dengan demikian setiap peserta didik memiliki kemampuan tersendiri dalam menghadapi suatu situasi masalah yang dihadapinya. Sehingga faktor perbedaan kemampuan berpikir dimungkinkan akan mempengaruhi kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal uraian yang diberikan. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menjelaskan bahwa pengajaran matematika tidak hanya konsep dan prinsip yang dibutuhkan, tetapi siswa juga seharusnya diberikan kesempatan untuk menggunakan kemampuan representasi guna menyelesaikan masalah.

Hudiono (2010:19) menyatakan bahwa kemampuan representasi dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari dan keterkaitannya; untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika siswa; untuk lebih mengenal keterkaitan (koneksi) diantara konsep-konsep matematika; ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematika realistik melalui pemodelan. Menurut Goldin dan Shteingold dalam Johnson (2018), representasi merupakan suatu konfigurasi yang bisa merepresentasikan sesuatu yang lain dalam beberapa cara. Goldin dan Shteingold membagi representasi menjadi dua, yaitu representasi eksternal dan representasi internal. Berpikir tentang ide matematis yang kemudian dikomunikasikan melalui representasi eksternal yang bentuknya antara lain gambar, konkret, bahasa lisan, serta simbol tertulis. Sistem bilangan, rumus matematika, ekspresi aljabar, grafik, bentuk Geometri merupakan contoh dari bentuk representasi. Sedangkan representasi internal merupakan konstruksi penyimbolan secara personal dan menetapkan suatu makna dari notasi matematis, visual dan representasi spasial yang dimiliki oleh siswa, serta strategi penyelesaian masalah yang dimilikinya (Cuoco and Cucio, 2010). Sedangkan Villegas (2009) membagi representasi matematis menjadi tiga bentuk yaitu representasi verbal, representasi gambar, dan representasi simbolik. Lebih lanjut Kartini mengolongkan representasi menjadi beberapa macam tipe: (1) representasi visual (gambar, diagram, grafik, atau tabel), (2) representasi simbolik (pernyataan matematik/notasi matematik, numerik/symbol aljabar) dan (3) representasi verbal (teks tertulis/ kata-kata) (Kartini, 2009). Pembagian ini menunjukkan klasifikasi mengenai representasi yaitu berupa kemampuan representasi dapat berbentuk gambar, symbol dan verbal.

Secara umum untuk memecahkan masalah matematika, siswa bisa menggunakan beberapa strategi-strategi khusus. Untuk beberapa kasus tertentu memerlukan kemampuan khusus untuk pelaksanaan rencana dalam pemecahan masalah. Seperti pada permasalahan Geometri, kemampuan representasi dapat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan rencana dalam pemecahan masalah. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Deskripsi Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Level Berpikir Geometri van Hiele di SMPN 5 Pallangga”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Kualitatif melalui pendekatan Deskriptif. Penelitian ini menekankan pada kegiatan mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah Geometri ditinjau dari level berpikir van Hiele. Penentuan subjek dalam penelitian ini secara *purposive* yang dilaksanakan di SMPN 5 Pallangga pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Banyaknya subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang yang terdiri dari 2 subjek level 0 (visualisasi) dan 1 subjek level 1 (analisis) dengan level tertinggi yang dapat dicapai peserta didik pada penelitian ini hanya berada pada level 1. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Peneliti sebagai instrumen akan mempermudah menggali informasi yang menarik meliputi informasi lain dari yang lain (temuan-temuan yang menarik), yang tidak direncanakan sebelumnya, yang tidak terduga terlebih dahulu atau tidak lazim terjadi. Pada penelitian ini juga digunakan instrumen pendukung lainnya yaitu *van Hiele geometry test* (VHGT), tes kemampuan representasi matematis (TRM), dan pedoman wawancara kemampuan representasi matematis. Pengujian keabsahan data dilakukan dengan cara triangulasi yakni triangulasi teknik. Triangulasi teknik dilakukan dengan cara menggunakan beberapa teknik dalam mengumpulkan data. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *Analysis Interactive* yaitu suatu teknik analisis data kualitatif yang terdiri dari tiga alur kegiatan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi yang terjadi secara bersamaan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada bagian ini berisi paparan hasil penelitian dan pembahasan tentang deskripsi kemampuan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah Geometri ditinjau dari level berpikir Geometri van Hiele. Hasil tes VHGT dikelompokkan mejadi subjek level 0 (visualisasi) dan 1 subjek level 1 (analisis) dengan level tertinggi yang dapat dicapai peserta didik pada penelitian ini hanya berada pada level 1. Hasil tes kemampuan representasi matematis memberikan informasi kepada peneliti tentang bagaimana peserta didik menyelesaikan masalah Geometri berdasarkan level berpikir Geometrinya. Sedangkan hasil wawancara digunakan untuk menverifikasi, mendapatkan data dan triangulasi data penelitian. Adapun hasil penelitian dipaprkan sebagai berikut:

1. Kemampuan Representasi Subjek Level 0 Geometri van Hiele

Subjek MIS-L0

- a. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-1
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang ada dalam permasalahan yang diberikan.
 - (2) Subjek dapat membuat dan menjelaskan bangun persegi dan persegi panjang yang direpresentasikan sebagai tower dalam permasalahan yang diberikan
 - (3) Subjek belum mampu membuat penyelesaian yang benar. Subjek tidak dapat lagi menentukan langkah selanjutnya untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
- b. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-2
 - (1) Subjek mengidentifikasi informasi yang ada dalam soal yang diberikan

- (2) Subjek dapat membuat, menggunakan bangun persegi dan menjelaskan cara yang dilakukannya untuk menentukan luas persegi panjang yang panjang sisinya dua kali panjang semula.
- (3) Subjek mampu membuat penyelesaian dari permasalahan yang diberikan namun dengan jawaban yang belum tepat.
- c. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-3
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang ada pada permasalahan yang diberikan.
 - (2) Subjek mampu membuat bangun jajar genjang dan menjelaskan cara yang dilakukannya untuk membuat bangun jajar genjang pada permasalahan yang diberikan
 - (3) Subjek keliru dalam menentukan rumus luas jajar genjang

Subjek NIL-L0

- a. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-1
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang ada pada permasalahan yang diberikan.
 - (2) Subjek membuat bangun-geometri berdasarkan informasi yang diberikan pada masalah yang diberikan.
 - (3) Subjek menyelesaikan masalah dengan cara mencari tinggi masing-masing persegi dan persegi panjang kemudian tinggi-tinggi bangun tersebut digunakan untuk menentukan tinggi tower ketiga
- b. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-2
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang ada pada permasalahan yang diberikan.
 - (2) Subjek mampu membuat bangun persegi panjang dan dapat menjelaskan cara yang dilakukannya untuk menentukan luas persegi panjang yang panjang sisinya dua kali panjang semula
 - (3) Subjek dapat menyimpulkan jawaban yang telah dikenjakan sebelumnya
- c. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-3
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang ada pada permasalahan yang diberikan.
 - (2) Subjek mampu membuat dan menjelaskan cara yang dilakukan untuk membuat bangun jajar genjang yang terbentuk dari rute perjalanan nelayan.
 - (3) Subjek mampu menggunakan rumus luas jajar genjang dan menentukan luas rute perjalanan nelayan berdasarkan masalah yang diberikan.

2. Kemampuan Representasi Subjek Level 1 Geometri van Hiele

Subjek Nu-L1

- a. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-1
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang ada pada permasalahan yang diberikan.
 - (2) Subjek mampu membuat bangun persegi dan persegi panjang dan menunjukkan susunan tower yang berbeda dari hasil jawabannya sebelumnya.
 - (3) Subjek menuliskan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan namun dengan jawaban yang tidak tepat.
- b. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-2
 - (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi pada masalah yang diberikan.

- (2) Subjek mampu menggunakan rumus luas persegi panjang untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.
 - (3) Subjek tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan.
- c. Kemampuan representasi matematis pada masalah TRM-3
- (1) Subjek mampu mengidentifikasi informasi pada masalah yang diberikan.
 - (2) Subjek mampu membuat dan menjelaskan cara yang dilakukan untuk menggambar rute perjalanan nelayan berdasarkan informasi yang didapatkannya dari permasalahan yang diberikan.
 - (3) Subjek mampu menggunakan rumus luas jajar genjang dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.
 - (4) Subjek dapat menjelaskan jawaban dari permasalahan yang diberikan dengan tepat.

Temuan lain

- a. Berdasarkan pengumpulan data ketika menjangkau subjek, ditemukan data bahwa dominasi level berpikir Geometri van Hiele peserta didik berada pada level 0 atau pada tahapan visualisasi dalam proses berpikir Geometri van Hiele.
- b. Ditemukan data tentang peserta didik yang berada pada level Geometri van Hiele tertinggi pada kelas penelitian yakni pada level 1 Geometri van Hiele juga memiliki kemampuan akademik yang tinggi.

Pembahasan

Deskripsi Kemampuan Representasi Matematis Subjek Level 0 Geometri van Hiele dalam Menyelesaikan Masalah Geometri

- a. Aspek representasi visual

Subjek level 0 Geometri van Hiele, aspek representasi visual dapat dilihat dari pekerjaan subjek dalam menyelesaikan masalah TRM-01 dan TRM-02.

Subjek mengumpulkan informasi yang ada pada masalah yang telah diberikan terlihat dari respon subjek pada saat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kemudian subjek memikirkan ide-ide yang sesuai dengan informasi tersebut. Subjek merepresentasikan ide-ide tersebut dengan membuat susunan bangun segiempat dan menjelaskan bahwa susunan bangun persegi dan persegi panjang yang dibuatnya sebagai tower dalam permasalahan yang diberikan. Subjek membuat bangun-bangun tersebut dengan tujuan memudahkannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Subjek NIL-L0 menjelaskan bahwa cara yang dilakukannya untuk menentukan tinggi tower ketiga pada masalah TRM-1 dengan mencari masing-masing tinggi dari tiap bangun persegi dan persegi panjang. Untuk mencari tinggi persegi panjang dilakukan dengan mengurangi tinggi tower pertama dan kedua, sedangkan untuk tinggi persegi didapatkan dari tower kedua dengan mengurangi tinggi tower dengan jumlah tinggi persegi panjang yang didapat sebelumnya kemudian membaginya dengan jumlah persegi. Sehingga subjek NIL-L0 dapat menentukan tinggi tower ketiga dengan menjumlahkan tinggi dari tiap-tiap bangun yang menyusunnya.

Berbeda dengan subjek NIL-L0, subjek MIS-L0 belum mampu membuat penyelesaian yang benar dan tidak dapat menentukan langkah selanjutnya untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Subjek MIS-L0 berhenti pada tahap membuat pola-pola Geometri segiempat, subjek hanya membuat gambar susunan

bangun persegi dan persegi panjang, serta tidak dapat menunjukkan lagi proses penyelesaian masalah Geometri segiempat yang diberikan.

Kemampuan representasi visual ini juga ditunjukkan subjek level 0 Geometri van Hiele dalam menyelesaikan masalah TRM-02. Subjek dapat merujuk atau merespon berdasarkan informasi yang diberikan pada masalah yang diberikan. Subjek memikirkan ide Subjek NIL-L0 menunjukkan pemahaman terhadap masalah yang diberikan dengan menceritakan informasi yang didapatkannya setelah mencermati masalah. Subjek NIL-L0 memahami konsep yang relevan dengan masalah yang diberikan sehingga mampu menentukan luas bangun persegi panjang dengan tepat.

Subjek NIL-L0 menjelaskan untuk menentukan luas persegi panjang yang panjang sisinya dua kali panjang semula, subjek membuat persegi panjang terlebih dahulu baru kemudian masing-masing sisinya ditambahkan dengan panjang sisi persegi panjang awal, baik itu sisi panjang maupun sisi lebarnya. Selanjutnya subjek menginterpretasikan luas persegi panjang yang panjang sisinya dua kali panjang semula seluas empat kali luas persegi panjang semula. Sedangkan subjek MIS-L0 melakukan langkah yang hampir sama dengan subjek NIL-L0 hanya saja berbeda pada interpretasi panjang sisinya dua kali panjang semula. Subjek MIS-L0 mengartikan “panjang sisinya dua kali panjang semula” bahwa persegi panjang tersebut memiliki dua sisi panjang dan dua sisi lebar sehingga representasi bangun yang dihasilkannya terdiri dari dua bangun persegi panjang. Kemudian melanjutkan dengan menyimpulkan bahwa luas bangun persegi panjang yang panjang sisinya dua kali panjang semula adalah dua kali luas persegi panjang semula.

Kedua subjek pada level 0 Geometri van Hiele mengungkapkan bahwa dengan membuat gambar atau pola-pola Geometri tersebut mendapatkan memudahkannya memahami soal yang diberikan. Meski demikian subjek belum tentu mampu membuat jawaban yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Seperti yang ditunjukkan pada jawaban subjek MIS-L0 pada masalah TRM-01 dan TRM-02.

b. Aspek representasi verbal

Subjek level 0 Geometri van Hiele, tidak memiliki kecenderungan menggunakan representasi verbal dalam menyelesaikan masalah Geometri. Hal ini terlihat dari pekerjaan subjek yang tidak menunjukkan penggunaan simbol-simbol matematika dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Clements & Battista dalam Nurani et al., (2016) mengemukakan bahwa pada level ini peserta didik mengenal bentuk-bentuk Geometri hanya sekedar karakteristik visual dari suatu objek. Peserta didik memandang objek secara keseluruhan namun tidak terfokus pada sifat-sifat objek yang diamati. Oleh karena itu, pada level ini peserta didik tidak menyelesaikan masalah dengan representasi verbal melainkan dengan representasi visual yang bagi mereka adalah cara yang lebih mudah.

c. Aspek representasi visual-verbal

Subjek level 0 Geometri van Hiele aspek representasi visual dan verbal dapat dilihat dari pekerjaan subjek dalam menyelesaikan masalah TRM-03.

Kedua subjek level 0 Geometri van Hiele mengumpulkan informasi yang ada pada masalah TRM-3 yang telah diberikan. Kemudian selanjutnya subjek memikirkan ide-ide yang sesuai dengan informasi tersebut. Subjek

merepresentasikan ide-ide tersebut dengan membuat bangun sesuai dengan informasi yang didapatkannya. Kedua subjek menjelaskan dengan membuat gambar tersebut dapat memudahkannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. selain itu dengan membuat gambar dapat mengetahui jenis bangun yang terbentuk.

Subjek NIL-L0 dalam menyelesaikan masalah TRM-3, terlebih dahulu mengilustrasikan rute perjalanan nelayan dengan membuat gambar sesuai dengan petunjuk arah mata angin dalam permasalahan, Selanjutnya, subjek NIL-L0 menentukan tinggi bangun jajar genjang hasil ilustrasi rute nelayan dengan pemahamannya tentang karakteristik segitiga siku-siku sama kaki. Setelah itu barulah subjek menentukan luas bangun yang terbentuk dari rute perjalanan nelayan tersebut dengan menggunakan rumus luas bangun jajar genjang yakni $a \times t$, sehingga subjek dapat menyimpulkan luas rete perjalanan nelayan tersebut seluas 5,65 km².

Berbeda dengan subjek NIL-L0, subjek MIS-L0 setelah mengilustrasikan dan mengidentifikasi bangun jajar genjang yang terbentuk dari rute perjalanan nelayan, subjek melibatkan ekspresi matematika hanya saja subjek keliru dalam menentukan rumus jajar genjang. Subjek mengungkapkan bahwa panjang kali lebar adalah rumus luas jajar genjang namun yang seharusnya adalah panjang sisi alas dikali tinggi, sehingga menyebabkan jawaban subjek menjadi tidak benar.

Deskripsi Kemampuan Representasi Matematis Subjek Level 1 Geometri van Hiele dalam Menyelesaikan Masalah Geometri

a. Aspek representasi visual

Subjek mengidentifikasi informasi yang terdapat pada masalah yang diberikan terlihat dari jawaban subjek yang menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kemudian subjek memikirkan ide-ide yang sesuai dengan hasil identifikasi tersebut. Subjek kemudian membuat dan menjelaskan susunan bangun persegi dan persegi panjang yang dibuatnya sebagai tower dalam permasalahan yang diberikan. Subjek membuat bangun-bangun tersebut dengan tujuan memudahkannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek juga mampu menunjukkan susunan tower yang berbeda dari hasil jawaban sebelumnya namun, penyelesaian yang subjek berikan belum tepat.

Subjek dalam menyelesaikan masalah TRM-01, terlebih dahulu mencari selisih tinggi tower pertama dan tower kedua dengan cara mengurangkan tinggi tower pertama dan tinggi tower kedua, kemudian dari selisih tersebut subjek gunakan untuk menentukan tinggi tower ketiga dengan mengurangkan tinggi tower kedua dengan selisih yang didapatkan sebelumnya. Selanjutnya subjek menginterpretasikannya atau menyimpulkan tinggi tower ketiga dalam masalah TRM-1 setinggi 17 meter.

b. Aspek representasi verbal

Subjek level 1 Geometri van Hiele aspek representasi visual dapat dilihat dari pekerjaan subjek Nu-L1 dalam menyelesaikan masalah TRM-01. Subjek Nu-L1 memahami dan mengetahui apa yang ditanyakan pada masalah Geometri yang diberikan. Subjek Nu-L1 merepresentasikan ide pikirannya dengan menggunakan ekspresi matematika untuk menyelesaikan masalah TRM-2 yang diberikan.

Subjek Nu-L1 dalam menyelesaikan masalah TRM-02 terlebih dahulu dengan memisalkan panjang dari sisi persegi panjang adalah a dan lebarnya adalah b , kemudian mengalikan dengan 2 masing-masing panjang dan lebar persegi panjang. Setelah itu barulah subjek menentukan luas persegi panjang dengan mengalikan $2a$

dan 2b, hingga subjek mendapat jawaban akhir 4ab. Hanya saja jawaban subjek pada masalah TRM-02 ini tidak menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang diberikan.

c. Aspek representasi visual-verbal

Subjek level 1 Geometri van Hiele menggunakan representasi visual-verbal dalam menyelesaikan masalah TRM-03 yang diberikan. Subjek Nu-L1 merespon informasi yang ada pada masalah yang telah diberikan terlihat dari jawaban subjek yang menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kemudian subjek memikirkan ide-ide yang sesuai dengan hasil identifikasi tersebut.

Subjek Nu-L1 merepresentasikan ide pemikirannya dengan membuat bangun atau pola-pola Geometri dan menggunakan ekspresi-ekspresi matematika untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek memahami soal dan dapat menjelaskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan terhadap masalah yang diberikan.

Subjek Nu-L1 menyelesaikan permasalahan TRM-03 dengan terlebih dahulu mengilustrasikan rute perjalanan nelayan dengan membuat gambar sesuai dengan informasi yang dipahaminya dari masalah yang diberikan. Selain itu dengan membuat gambar, subjek mengungkapkan dengan membuat gambar dapat memudahkannya dalam menentukan luas bangun tersebut. Selanjutnya, subjek menentukan tinggi bangun jajar genjang tersebut dengan menggunakan pemahamannya tentang karakteristik segitiga siku-siku sama kaki. Setelah itu barulah subjek Nu-L1 dapat menentukan luas bangun yang terbentuk dari rute perjalanan nelayan tersebut, serta subjek sistematis dalam melakukan perhitungan dengan benar.

Kecenderungan Representasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Level Berpikir Geometri van Hiele

Secara keeluruhan hasil analisis dari 3 aspek yang diteliti dapat disimpulkan bahwa subjek penelitian menunjukkan kemampuan representasi matematis ketika memberikan bukti bahwa mereka dapat memenuhi indikator kemampuan representasi matematis. Tabel rangkuman aspek kemampuan representasi matematis berdasarkan hasil tes dapat dilihat pada tabel berikut.

Rangkuman Aspek Kemampuan Representasi Matematis

Level Berpikir Geometri van Hiele	Kode Subjek	Masalah Geometri Segiempat			Kecenderungan Representasi Matematis
		TRM-01	TRM-02	TRM-03	
Level 0 (Visualisasi)	MIS-L0	Visual	Visual	Visual-Verbal	Visual
	NIL-L0	Visual	Visual	Visual-Verbal	Visual
Level 1 (Analisis)	Nu-L1	Visual	Verbal	Visual-Verbal	Visual-Verbal

Berdasarkan hasil tes representasi matematis, wawancara dan analisis dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa kemampuan representasi tiap level berpikir Geometri

van Hiele peserta didik berbeda. Selain itu, kecenderungan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah Geometri ditinjau dari level berpikir Geometri van Hiele peserta didik juga dapat diketahui. Peserta didik yang berada pada level 0 Geometri van Hiele cenderung menyelesaikan masalah Geometri dengan representasi Visual sedangkan peserta didik yang berada pada level 1 Geometri van Hiele memiliki kecenderungan menyelesaikan masalah Geometri dengan representasi visual dan juga representasi verbal. Sehingga guru dalam proses pembelajaran matematika khususnya dalam mengajarkan materi Geometri, guru dapat mempertimbangkan level berpikir Geometri van Hiele agar peserta didik dapat belajar tidak hanya sekedar menghafal tetapi betul-betul dapat memahami materi yang diajarkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman (2003) bahwa guru harus mengetahui tingkat perkembangan mental anak dan bagaimana pelajaran harus dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan perkembangan tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai kemampuan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah Geometri ditinjau dari level berpikir Geometri van Hiele peserta didik, diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Kemampuan representasi matematis peserta didik level 0 berpikir Geometri van Hiele memiliki kecenderungan representasi visual dalam menyelesaikan masalah Geometri. Pada level ini peserta didik cenderung menghindari penggunaan ekspresi matematika dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik menyelesaikan masalah dengan merepresentasikan ide-ide pemikirannya dalam bentuk pola-pola Geometri ataupun dengan membuat bangun-bangun segiempat.
2. Kemampuan representasi matematis peserta didik level 1 berpikir Geometri van Hiele memiliki kecenderungan representasi visual-verbal dalam menyelesaikan masalah Geometri. Pada level ini peserta didik mampu mengidentifikasi dan memahami informasi yang terdapat pada masalah yang diberikan. Peserta didik menyelesaikan masalah dengan merepresentasikan ide pemikirannya dengan membuat bangun atau pola-pola Geometri terlebih dahulu, kemudian pada tahap selanjutnya, peserta didik melibatkan ekspresi-ekspresi matematika untuk menyelesaikan atau membuat kesimpulan dari masalah yang diberikan.

Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan di atas, maka disarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Bagi pendidik terutama guru matematika diharapkan dalam melakukan pembelajaran selalu menghibau peserta didik untuk mencermati soal terlebih dahulu agar tidak terburu-buru dan lebih teliti dalam merepresentasikan ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan. Selain itu, disarankan juga untuk membimbing siswa selalu membuat simpulan yang tepat di akhir pekerjaannya.
2. Untuk penelitian yang relevan, diharapkan agar meneliti kembali kemampuan representasi matematis dengan lebih lengkap, perlu dilakukan verifikasi dengan: a) mengembangkan kemateri Geometri yang lain seperti bangun ruang sisi datar/lengkung, lingkaran dan lain-lain, b) indikator-indikator kemampuan representasi matematis secara lengkap yang dikaitkan dengan cara berpikir subjek penelitian, c) merevisi kembali tes kemampuan representasi matematis dan pedoman wawancara yang langsung mengungkapkan kemampuan representasi matematis

- peserta didik dalam menyelesaikan masalah-masalah Geometri, d) mengalokasikan waktu yang lebih banyak sehingga hasil yang didapatkan lebih lengkap.
3. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah subjek penelitian terkadang tidak konsisten mengkomunikasikan pemikirannya saat wawancara sehingga direkomendasikan untuk memberikan pertanyaan yang lebih mendalam agar dapat menggungkap kemampuan representasi matematis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, N. dkk, 2008. Pengembangan Pembelajaran Matematika SD. Dirikatorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Cuoco, A.A., Cucio, F.R., 2010. The Roles of Representation in School mathematics. NCTM, Reston, Virginia.
- Farisdianto, D.D., Budiarto, M.T., 2014. Profil Kemampuan Spasial Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa-J. Ilm. Pendidik. Mat.* 3, 77–84.
- Hudiono, B., 2010. Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi terhadap Pengembangan Kemampuan Matematika dan Daya Representasi pada Siswa SLTP. *J. Cakrawala Kependidikan* 8.
- Johnson, E.L., 2018. A New Look at the Representations for Mathematical Concepts: Expanding on Lesh’s Model of Representations of Mathematical Concepts. *Forum Public Policy Online* 11.
- Kartini, 2009. Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika, in: Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan FMIPA UNY. p. 366.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., Arora, A., 2012. TIMSS 2011 International Results in Mathematics.
- NCTM, 2000. Principles and Standards for School Mathematics. The National Council of Teacher of Mathematics, Inc., Reston, Virginia.
- Nurani, I.F., Irawan, E.B., Sa’dijah, C., 2016. Level Berpikir Geometri Van Hiele Berdasarkan Gender Pada Siswa Kelas VII SMP Islam Hasanuddin Dau Malang. *J. Pendidik. Teori Penelit. Dan Pengemb.* 1, 978–983. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i5.6335>
- Suherman, E., 2003. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. JICA-Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Suherman, E., 1993. Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika. Depdikbud, Jakarta.
- Undang-Undang Nomor 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003. . Cemerlang, Jakarta.
- Usiskin, Z., 1982. Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School. The University of Chicago, Chicago.
- Villegas, J.L., Castro, E., Gutierrez, J., 2009. Representations in Problem Solving: A Case Study in Optimization Problems. *Electron. J. Res. Educ. Psychol.* 7(1), 279–308.