

IDENTITAS BAYANGAN KONSEP LIMAS: ANALISIS TERHADAP KONSEPSI MATEMATIS SISWA

Tri Rahayu¹, Fiki Alghadari²

¹SMA Negeri 1 Tanjungpandan

²STKIP Kusuma Negara

alghar6450@gmail.com

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk menganalisis identitas bayangan konsep limas berdasarkan konsepsi matematis siswa. Studi ini dilakukan dengan cara survei partisipan melalui sebuah pertanyaan. Pertanyaan survei memuat dua definisi konsep, yaitu panjang semua rusuknya sama dengan 4 cm, dan mempunyai diagonal sisi. Partisipannya adalah siswa kelas XII-IPA di satu Sekolah Menengah Atas Kabupaten Belitung tahun pelajaran 2018/2019. Jawab dari pertanyaan survei merupakan konsepsi siswa tentang konsep untuk bentuk bangun ruang limas. Analisis terhadap konsepsi siswa difokuskan pada titik-titik identifikasinya, seperti rusuk, bentuk, diagonal sisi, bidang alas dan sisi tegak limas. Dari analisis data, diperoleh empat macam identitas bayangan konsep siswa. Tingkat berpikir geometri siswa yang menyatakan bahwa tidak semua rusuk limas sama panjang berada pada level analisis. Sementara siswa yang menyatakan sisi limas tidak memiliki diagonal mengindikasikan tingkat berpikirnya berada pada level visualisasi. Sedangkan siswa pada tingkat berpikir abstraksi ditandai dengan identitas bayangan konsep yaitu limas memiliki diagonal sisi, dan limas segi empat beraturan dengan diagonal sisi di bidang alas. Siswa menemukan detail konsep ketika sudut pandangnya difokuskan untuk mengidentifikasi hubungan antara diagonal sisi, tinggi limas, dan unsur-unsur bidang pembentuk limas.

Kata Kunci : *concept image*, definisi konsep, identitas konsep, konsepsi.

Abstract

This study aims to analyze the identity of the shadow of the pyramid concept based on the students' mathematical conception. This study was conducted by surveying participants through a question. Survey questions contain two concept definitions, namely the length of all ribs equal to 4 cm, and have diagonal sides. The participants were students of class XII-IPA in one of the Belitung District High School in the academic year 2018/2019. The answer to the survey question was the students' conception of the concept for the shape of the pyramid building. Analysis of student conceptions focused on identification points, such as ribs, shapes, side diagonals, base fields and pyramid erect sides. From the data analysis, four kinds of student shadow concept identities were obtained. Level geometry thinking students who stated that not all pyramids were the same length is at the level of analysis. While students who state the pyramid side do not have diagonals indicate their level of thinking is at the level of visualization. While students at the level of thinking abstraction are characterized by the identity of the pyramid concept having diagonal sides, irregular rectangular pyramid with diagonal sides on the base to identify the relationship between the diagonal side, pyramid height, and elements of the pyramid forming field.

Keywords : *concept image*, definisi konsep, identitas konsep, konsepsi.

A. Pendahuluan

Salah satu tujuan belajar adalah memperoleh pengetahuan sebagai hasil dari pemaknaan satu atau beberapa konsep. Proses memahami konsep merupakan usaha untuk menemukan makna yang dimuat oleh konsep itu (Alfian, dkk., 2016; Maharani, dkk., 2017). Belajar tanpa memahami konsep itu berarti belajar hanya sebatas pada hafalan. Singkat kata, belajar tidak hanya menghafal tetapi menemukan makna dan memahami konsep. Lebih lanjut, satu contoh indikator dalam pemahaman konsep yaitu menentukan contoh dan non-contoh dari konsep (Mursalin, 2016), ini menunjukkan ada batas pendefinisian yang makna konsepnya menjadi pembeda antara suatu contoh dan non-contoh (Patkin, 2015; Simon, 2016; Mandasari, 2018; Green & Olsher, 2018). Dengan kata lain, setiap konsep memiliki pembeda dengan konsep yang lain, dan pembeda inilah yang menjadi atribut unik untuk masing-masing konsep. Siswa yang memahami konsep adalah siswa yang menemukan atribut unik itu dan benar dalam kaitan antara tiga komponen dari konsep. Zetterberg (Kusaeri, 2015) mengemukakan bahwa konsep memuat tiga komponen, yaitu: symbol, objek, dan konsepsi. Artinya, kebenaran siswa pada pemahaman suatu konsep dapat diidentifikasi melalui tiga komponen tersebut.

Kadangseorang siswa yang melihat sebuah objek belum tentu mengetahui tentang symbol beserta makna simbolnya, dan belum tentu pula benar dalam menginterpretasikan konsep yang dimuat oleh objek. Hardianti, dkk. (2017) melaporkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi dalam geometri dan pemahaman geometri masih rendah karena siswa hanya memperhatikan tampilan gambar geometri tanpa memahami sifat-sifatnya. Akan tetapi, seorang siswa yang memahami konsep masih mungkin mengalami kesulitan membahasakan atau menginterpretasikan konsep, namun benar memberikan contoh-contoh konsep, dan itu bukan masalah berarti selama tidak menunjukkan adanya suatu pertentangan jika ditinjau dari sisi epistemology konsepnya (Tossavainen, 2016). Kemudian konsep yang dimiliki siswa dapat ditelusuri dari konsepsi yang diinterpretasikannya mengenai hasil identifikasi dari objek atau symbol walaupun setiap siswa memiliki pengalaman belajar yang berbeda.

Perbedaan pengalaman belajar di sini mengesankan bahwa setiap siswa menggunakan fungsi kognitifnya dengan cara yang berbeda ketika sedang belajar dan memahami konsep. Contohnya seperti memahami konsep bangun ruang melalui sifat-sifatnya atau melalui bangun datar pembentuknya (Maharani, dkk., 2017). Lebih lanjut, setiap siswa punya sudut pandangnya sendiri dalam mendapatkan makna dari sebuah pengetahuan. Selain dengan sudut pandangnya, siswa juga membutuhkan pengetahuan awal yang telah diperoleh, dan

itu menjadi latar belakang dari cara pandangnya dalam mempelajari konsep (Firmansyah, 2017; Maharani, dkk., 2017; Herbst, dkk., 2017). Artinya, untuk memperoleh pengetahuan maka proses memaknai suatu konsep tentu akan melibatkan beberapa pengetahuan lain. Misalnya, memahami konsep suatu bangun ruang melalui bangun datar pembentuknya dimana proses tersebut membutuhkan pengetahuan tentang berbagai bentuk dan sifat bangun datar. Atau konsep yang dipelajari hanya didasari oleh definisi, kemudian pengetahuan tentang definisi menjadi sumber awal yang dimiliki siswa dan selanjutnya menjadi penentu dalam menuntunnya pada makna dan arah pemahaman konsep yang benar.

Namun demikian, memaknai suatu konsep dapat menjadi bias dari ide yang sesungguhnya apabila pengetahuan awal tidak cukup mendukung arah dari sudut pandang identifikasi, sehingga belum sampai pada menemukan makna dan perbedaan antar konsep-konsep (Mursalin, 2016; Firmansyah, 2017). Dengan kata lain, untuk suatu konsep yang sama dan ditinjau dari sudut pandang dengan dilatarbelakangi pengetahuan awal oleh masing-masing siswa akan melahirkan identitas konsep yang bersifat subjektif. Ini tanda mengenai adanya potensi bahwa identitas konsep yang dimiliki siswa tidak akan selalu sama dari ide yang disepakati. Atau ada kesenjangan antara bayangan konsep dengan definisi konsep (Patkin, 2015; Tossavainen, 2016). Seperti yang dikemukakan dalam Maharani, dkk. (2017) dan Ningrum & Budiarto (2016) bahwa pengalaman belajar siswa yang berbeda dengan siswa lain untuk memahami satu konsep yang sama akan menghasilkan identitas konsep yang saling beririsan tetapi memungkinkan adanya perbedaan. Ini akibat cara pandang dari suatu sudut yang tidak searah walaupun pada dasarnya bahwa identitas tersebut saling melengkapi. Identitas adalah petunjuk yang menjadi pembeda diantara yang lain, memberi makna untuk suatu yang ditunjukannya. Dalam konteks siswa belajar konsep matematika khususnya pada geometri, identitas adalah pembeda yang membentuk kriteria suatu konsep diantara konsep lain (Mandasari, 2018). Contoh identitas konsep seperti definisi objek dan unsur-unsur yang dimuat objek (Ningrum & Budiarto, 2016; Patkin, 2015).

Identitas merupakan hasil yang diperoleh dari kegiatan identifikasi. Namun demikian, materi matematika tercatat banyak mempelajari konsep-konsep abstrak. Oleh karena itu, matematika tidak semata-mata tentang identitas konsep pada suatu objek kongkrit saja dimana ada ciri atau sifat tertentu dari suatu objek yang menjadi focus perhatian dalam mengawali proses identifikasi. Tetapi identitas konsep juga dapat diketahui melalui hasil identifikasi pada hal-hal yang terdefinisi. Mursalin (2016) dan Simon (2016) telah

menyatakan bahwa konsep dapat dipelajari melalui definisi. Dengan demikian, meskipun konsepsi bersifat subjektif, interpretasi konsep yang disampaikan siswa sebagai konsepsinya merupakan makna konsep itu sendiri dan memuat identitas konsep yang diperolehnya dari pengalaman belajar (Kusaeri, 2015), baik identitas hasil dari identifikasi objek kongkrit, kumpulan hal-hal yang terdefinisi, atau gabungan keduanya (Mursalin, 2016; Ningrum & Budiarto, 2016). Cara siswa menemukan identitas konsep melalui identifikasi objek kongkrit berbeda dengan mengidentifikasi kumpulan hal-hal yang terdefinisi. Identitas konsep yang diketahui siswa melalui identifikasi objek kongkrit lebih mengedepankan fungsi objek sebagai pusat perhatian. Sedangkan menemukan identitas konsep dari kumpulan hal-hal yang terdefinisi bertumpu pada kemampuan berpikir dan abstraksi, sehingga ini sejalan dengan tujuan belajar matematika. Salah satu tujuan belajar matematika yaitu mengembangkan kemampuan berpikir (Firmansyah, 2017).

Jadi, selain menunjukkan perbedaan fungsi kognitif, identitas konsep dalam konsepsi siswa juga menunjukkan luasnya jaringan pengetahuannya, sekaligus menjelaskan tentang pemahaman siswa pada konsep itu disertai dengan kemampuan berpikirnya (Kusaeri, 2015; Maharani, dkk., 2017). Lebih lanjut, konsepsi yang memuat identitas konsep dapat dijadikan sebagai petunjuk yang selama ini diperkirakan sebagai titik awal timbulnya miskonsepsi yang berlanjut hingga kepada hambatan belajar dalam proses belajar matematika siswa (Maharani, dkk., 2017; Mursalin, 2016; Ningrum & Budiarto, 2016; Herbst, dkk., 2017; Simon, 2016). Oleh karena itu, studi ini ditujukan untuk menganalisis identitas bayangan konsep limas berdasarkan konsepsi matematis siswa.

B. Metode

Studi ini dilakukan dengan cara survei pada siswa kelas XII-IPA di satu sekolah menengah atas Kabupaten Belitung tahun pelajaran 2018/2019. Satu pertanyaan survey yang diajukan merupakan kumpulan definisi dari unsur-unsur yang dimiliki suatu bentuk bangun ruang, seperti berikut:

Sebuah bangun ruang dengan panjang semua rusuknya adalah 4 cm dan mempunyai diagonal sisi. Apakah bangun ruang tersebut berbentuk limas? Jelaskan jika iya mengapa atau jika tidak bagaimana!

Data terkumpul dari jawaban siswa atas pertanyaan tersebut. Analisis data dilakukan dengan cara mengidentifikasi konsepsi siswa mengenai konsep dari bangun ruang limas. Selanjutnya, konsepsi siswa diidentifikasi sehingga menghasilkan identitas konsep,

kemudian dideskripsikan, dan diinterpretasikan menurut tingkat berpikir geometri dari teori van Hiele, dengan ciri-ciri sebagai berikut.

Tabel 1. Level berpikir geometri dan ciri-cirinya dalam teori van Hiele

Level	Ciri-ciri
Visualisasi	mampu mengklasifikasikan bangun ruang berdasarkan apa yang terlihat
Analisis	mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang
Abstraksi	mampu menganalisis hubungan antara sifat bangun ruang
Deduksi	mampu membuktikan hubungan antara sifat bangun ruang dengan argument deduktif
Rigor	mampu membandingkan berbagai sistem geometri tanpa menggunakan model-model konkret

(Van de Walle, dkk., 2016; Herbst, dkk., 2017; Alex & Mammen, 2018).

C. Hasil dan Pembahasan

Data yang terkumpul sejumlah 36 respon siswa atas pertanyaan survei. Diantaranya ada 14 orang siswa menjawab pertanyaan bahwa bangun ruang tersebut adalah limas, sedangkan sisanya sebanyak 22 orang yang menjawab itu bukan limas. Artinya, sekitar 39% dari jumlah siswa yang menyatakan bahwa bangun ruang yang memiliki ciri-ciri panjang semua rusuknya adalah 4 cm dan mempunyai diagonal sisi adalah bangun ruang berbentuk limas. Data ini menunjukkan ada dua kelompok siswa yang konsepsinya saling berseberangan. Tentu satu dari dua kelompok itu ada yang benar, sedangkan satu kelompok lainnya mengalami kekeliruan atau yang biasa dikenal dengan miskonsepsi.

Ada dua definisi pada pertanyaan survey terkait dengan bangun ruang limas yang bisa menjadi focus identifikasi siswa, yaitu panjang semua rusuknya sama dengan 4 cm dan mempunyai diagonal sisi. Definisi konsep adalah kata-kata yang digunakan untuk spesifikasi konsep (Nurwahyu, 2014; Tossavainen, 2016), atau ide yang cukup luas namun mengontrol konsep (Patkin, 2015). Selanjutnya kedua definisi tersebut dikatakan sebagai definisi konsep dalam materi artikel ini karena bangun ruang yang ditanyakan dalam survei dispesifikasi oleh kedua definisi itu. Ningrum & Budiarto (2016) mengatakan bahwa konsep yang terkait dengan materi geometri meliputi definisi dan sifat-sifat. Oleh karena itu, beberapa hal yang dijadikan focus identifikasi siswa adalah rusuk, bentuk, diagonal sisi, ukuran panjang, dan sisi-sisi tegak limas. Beberapa konsepsi siswa tentang bangun ruang menjelaskan bayangan serta pemahaman konsep siswa yang berbeda. Kondisi tersebut sama dengan pendapat yang telah dikemukakan oleh Nurwahyu (2014) dan Tossavainen (2016). Lebih lanjut, Maharani, dkk. (2017) berpendapat bahwa perbedaan muncul seiring perjalanan pembelajaran matematika. Berikut ini dirangkum beberapa

identitas bayangan konsep yang dimiliki siswa berdasarkan konsepsinya terhadap definisi konsep, yaitu panjang semua rusuknya adalah 4 cm dan mempunyai diagonal sisi.

I. Tidak semua rusuk limas sama panjang

Ada 14 dari 22 orang menyatakan bahwa bangun ruang tersebut bukan berbentuk limas. Alasan yang menjadi dasarnya adalah perbedaan antara panjang rusuk alas dan rusuk tegak limas. Ini contoh kesenjangan antara bayangan konsep yang dimiliki siswa dengan kebenaran matematika formal. Bayangan konsep terkait dengan konsepsi siswa terhadap definisi konsep (Nurwahyu, 2014; Tossavainen, 2016; Green & Olsher, 2018). Kesenjangan tersebut juga ada dalam dokumentasi beberapa studi yang dirangkum Patkin (2015) dengan akar dari kekeliruannya akibat mengabaikan definisi. Salah satu contoh konsepsi siswa adalah jika semua rusuknya 4 cm tidak akan mungkin rusuk miring sama dengan rusuk alas. Konsepsi ini memuat sedikit uraian tentang identitas konsep limas dari 14 orang siswa tersebut, yaitu limas memiliki panjang rusuk alas dan rusuk tegak yang berbeda. Identitas konsep tersebut ternyata dapat menimbulkan konflik kognitif ketika siswa sedang mempelajari secara komprehensif tentang materi limas. Kemudian terjadi evaluasi konsep karena ada suatu contoh limas yang menjadi counter example dari identitas konsep itu meskipun situasi belajar-mengajar konsep akan menjadi lebih sulit. Seperti penjelasan Patkin (2015) bahwa konflik kognitif terjadi ketika ada kontradiksi antara intuisi siswa dengan kebenaran matematika formal, itu sebagai akibat kebiasaan siswa mendefinisikan konsep geometri dengan cara yang sederhana melalui bayangan konsep.

Namun demikian, diantara 14 orang tersebut tidak ada yang mengungkap tentang diagonal sisi limas. Jadi, menurut 14 orang itu, bangun ruang yang dimaksudkan dalam pertanyaan survei gagal memenuhi definisi konsep limas mengenai adanya diagonal sisi akibat definisi konsep dari panjang ukuran rusuknya, sehingga identifikasi tidak dilanjutkan kepada satu sifat yang lain yaitu diagonal sisi. Jadi, sudut pandang identifikasi siswa hanya fokus pada ukuran panjang semua rusuk limas. Di satu sisi, siswa memahami non-contoh konsep dari bentuk limas, karena memang ada bentuk limas dengan panjang rusuk alas tidak sama dengan panjang rusuk sisi tegaknya, seperti contoh prototype yang dipahaminya. Patkin (2015) menyatakan bahwa siswa memang cenderung menggunakan contoh prototype daripada menggunakan definisi dan atribut konsep. Sementara di sisi lain, siswa tidak menemukan contoh bentuk bangun

ruang yang memenuhi definisi konsep limas yang sesuai dengan definisi konsep dalam pertanyaan survei. Melihat dari konsepsi siswa-siswa tersebut, karena ada limas segi empat beraturan yang dapat menjadi contoh bentuk bangun ruang yang memiliki panjang semua rusuk sama dan ada diagonal sisi, sehingga 14 siswa tersebut belum menemukan contoh konsep.

Dalam berkonsepsi, siswa hanya menunjukkan hasil identifikasi dari non-contoh konsep dan, siswa belum sampai menemukan bentuk limas segi empat beraturan sebagai contoh konsep yang memenuhi definisi konsep. Sementara definisi konsep harus mencakup kisaran semua contoh yang termasuk dalam konsep itu (Patkin, 2015; Green & Olsher, 2018). Artinya, siswa mampu menentukan non-contoh dari konsep tetapi belum menemukan contoh dari konsep. Nurwahyu, (2014) mengutip bahwa bayangan konsep dihasilkan secara parsial pengalaman masing-masing individu, sehingga fakta tersebut sebagai satu contoh bahwa siswa bersandar pada pengalaman belajarnya pada materi limas yang lebih dominan mempelajari tentang limas dengan panjang rusuk alas dan rusuk tegak yang berbeda. Padahal disampaikan dalam (Patkin, 2015) bahwa siswa seharusnya bersandar pada definisi dari limas, karena definisi menentukan kategori yang termasuk dalam contoh, dan esensi definisi adalah alat untuk menciptakan konsep baru. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa siswa belum sampai untuk memahami konsep limas secara keseluruhan.

Walaupun siswa belum memahami konsep limas secara menyeluruh, karena siswa tidak menemukan contoh konsep, sedangkan atribut konsep sangat penting untuk keberadaan konsep dan itu harus berlaku untuk setiap bentuk atau representasi dari konsep itu, sehingga kondisi itu menjadi dasar untuk menyatakan bahwa 14 orang siswa tersebut berada pada level berpikir analisis menurut teori van Hiele. Penentuan tersebut atas dasar ciri-ciri dari kemampuan berpikir geometri yang dideskripsikan dalam klasifikasi level analisis, yaitu siswa mampu mengklasifikasi bentuk bangun ruang dan mampu mengidentifikasi sifat-sifatnya, namun belum mampu menganalisis hubungan antara sifat bangun ruang (Van de Walle, dkk., 2016; Herbst, dkk., 2017).

II. Sisi limas tidak memiliki diagonal

Diantara lima orang siswa berikut, ada dua siswa yang berkonsepsi bahwa limas tidak memiliki diagonal sisi, ada seorang siswa lain menyebutkan bahwa bentuk bangun ruang adalah kubus, dan ada pula dua orang siswa lainnya

menyebutkan karena sisi limas ada yang berbentuk segitiga sehingga tidak ada diagonal sisinya. Jadi kesimpulan kelima siswa tersebut mengenai bangun ruang yang memenuhi definisi konsep bukan merupakan bentuk limas. Untuk seorang siswa yang menyatakan bentuk bangun ruang adalah kubus, siswa tersebut membuat gambar kubus disertai dengan satu bidang diagonal pada kubus itu kemudian menyebutnya dengan sisi diagonal. Alex & Mammen (2018) mengutip bahwa akuisisi terminologi merupakan pengetahuan tipe paling dasar dan sebagai kunci untuk sukses dalam geometri. Lebih lanjut, benar menggunakan terminology konsep akan menghindarkan dari miskonsepsi. Dengan demikian, kekeliruan dalam menggunakan terminology geometri antara diagonal sisi dan sisi diagonal telah melarutkan pemikiran siswa ke dalam konteks bangun ruang yang berbentuk kubus sehingga wajar untuk mengatakan bahwa siswa tersebut mengalami miskonsepsi dalam memahami pertanyaan survei. Asumsi ini didasari pernyataan Herbst, dkk. (2017) dan Green & Olsher (2018) bahwa definisi konsep memainkan peran penting dalam pemahaman siswa, namun hanya mengetahui definisi bukan berarti memahami secara keseluruhan.

Sedangkan untuk dua orang siswa yang menyebutkan sisi segitiga limas tidak ada diagonal, terlepas dari kedua siswa itu mengetahui bahwa bidang alas limas bisa berbentuk segitiga atau segi banyak lainnya, bayangan konsep dari kedua konsep yang disampaikan tersebut mengindikasikan bahwa definisi konsep yang dimuat dalam pertanyaan survei tidak memenuhi kriteria bangun ruang limas. Indikasi tersebut mengungkap satu identitas konsep dalam bentuk pernyataan implikasi, yaitu jika limas memiliki diagonal sisi maka sisi-sisi limas yang berbentuk segitiga ada diagonalnya. Dasar asumsi dari implikasi tersebut adalah karena konsepsi dari kedua siswa yang tidak menyebutkan bahwa bentuk bangun ruang adalah kubus, sehingga identifikasi kedua siswa tertuju pada bentuk-bentuk limas. Ini merupakan ilustrasi dari definisi konsepsi matematis menurut Simon (2016) dan Nurwahyu (2014), yaitu ketika pengetahuan yang dimodelkan siswa tidak memenuhi kriteria kebenaran matematika formal untuk sebuah konsep, itulah yang masuk dalam klasifikasi dari konsepsi, dan oleh karena itu pula konsepsi dinyatakan bersifat subjektif.

Berdasarkan konsepsi-konsepsi tersebut, tidak ada indikasi yang menggambarkan bahwa siswa keliru membedakan bentuk antara bentuk bangun ruang limas dengan bentuk lainnya, sehingga siswa dikatakan mampu

mengklasifikasi bangun ruang berdasarkan bentuknya. Telah dijelaskan dalam beberapa literature bahwa mengklasifikasikan suatu objek merupakan manfaat dari konsep (Maharani, dkk., 2017; Mandasari, 2018). Akan tetapi, kelima orang siswa yang menyatakan sisi limas tidak memiliki diagonal dari sudut pandang identifikasi yaitu pada sisi limas dan definisi konsep diagonal sisi. Kondisi ini terjadi karena siswa belum mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang, atau siswa belum mampu mengidentifikasi sifat dari bangun ruang ketika ditinjau berdasarkan bangun datar pembentuknya.

Menurut definisinya, limas adalah bangun ruang yang sisi alasnya berbentuk segi- n dan sisi tegaknya berbentuk segitiga dimana sisi-sisi tegaknya berpotongan pada satu titik. Definisi tersebut menjelaskan bahwa bangun ruang dapat dianalisis berdasarkan bangun datar yang menjadi unsur pembentuknya. Lebih lanjut, Maharani, dkk. (2017) menyatakan bahwa untuk mengenal lebih jauh mengenai konsep bangun ruang yaitu dengan mengetahui hubungan antara bangun ruang dengan unsur-unsur pembentuknya. Oleh karena itu, kondisi siswa yang belum mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang tersebut bersesuaian dengan laporan dalam Herbst, dkk. (2017) bahwa siswa sekolah menengah atas mempunyai kesulitan besar dalam mengkomunikasikan sifat objek tiga dimensi yang direpresentasikan secara grafis atau verbal dalam format dua dimensi. Bertumpu pada beberapa asumsi di atas, kelima siswa tersebut dikategorikan berada dalam level berpikir visualisasi menurut teori van Hiele.

Deskripsi lebih lanjut mengenai kategori level berpikir tersebut, untuk ukuran siswa sekolah menengah, level visualiasasi memang terbilang rendah, bahkan lebih rendah dari level analisis seperti pada konsepsi siswa yang menyatakan tidak semua rusuk limas sama panjang. Namun demikian, selain telah disebutkan mengenai level berpikir geometri dalam teori van Hiele yang tidak terikat dengan rentang usiasiswa (Herbst, dkk., 2017), dari beberapa pernyataan ternyata memang benar bahwa siswa sekolah menengah bisa saja berada pada level visualisasi (Van de Walle, dkk., 2016; Alex & Mammen, 2018). Lebih lanjut, mengenai level berpikir geometri siswa yang terbilang rendah tersebut, Patkin (2015) menyarankan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan analitis dan dasar penilaian pada atribut kritis konsep sehingga mampu mengatasi kekeliruan dan kesalahpahaman konsep yang dihasilkan dari berpikir visual saja.

III. Limas memiliki diagonal sisi

Dari 14 orang siswa yang menyatakan bahwa bentuk bangun ruang yang dimaksud dalam pertanyaan survei adalah limas, ada tujuh orang siswa menyebutkan konsepnya dengan menyatakan bahwa limas memiliki diagonal sisi. Diantara tujuh siswa itu, hanya seorang siswa yang menyebutkan identitas konsep tambahan, yaitu diagonal sisi yang terletak pada bidang alas, sehingga siswa tersebut tidak mungkin memikirkan bentuk limas dengan bidang alas segitiga. Lebih lanjut, ketujuh siswa tidak menyampaikan konsepnya terkait dengan semua rusuk yang sama panjang. Hal tersebut dikarenakan factor hirarki konsep antara panjang semua rusuk dengan diagonal sisinya. Hirarki konsep merupakan susunan dari tingkat yang mudah menuju kepada yang kompleks (Mandasari, 2018). Namun demikian, factor hirarki konsep tersebut hanya berlaku pada bangun datar yang menjadi bidang alas limas saja, sedangkan untuk bangun datar yang menjadi sisi tegak dikarenakan siswa mengetahui bahwa bangundatar segitiga tidak memiliki diagonal sisi.

Walaupun ketujuh siswa ini tidak berkonsepsi tentang rusuk limas, akan tetapi siswa tidak akan menutup mata dengan definisi konsep tersebut, karena ukuran semua rusuk limas yang sama panjang akan menghasilkan beberapa kemungkinan bentuk dari bangun ruang limas yang dibedakan berdasarkan bidang alas. Kemudian, bentuk bangun ruang yang teridentifikasi siswa yang menjadi faktor penentuan mengenai keberadaan diagonal sisi. Jadi, tujuh orang siswa tersebut paling tidak telah melakukan identifikasi pada panjang rusuk, bentuk alas, dan diagonal sisi limas, sehingga muncul pernyataan sebagai konsepnya terhadap definisi konsep. Sementara indikasi siswa yang berada pada level abstraksi menurut teori van Hiele adalah mampu menganalisis hubungan antara sifat bangun ruang (Van de Walle, dkk., 2016; Herbst, dkk., 2017; Alex & Mammen, 2018). Atas dasar ketiga focus identifikasi tersebut, tujuh orang siswa ini dinyatakan berada pada level abstraksi dalam tingkat berpikir geometri menurut van Hiele.

IV. Limas segi empat beraturan dengan diagonal sisi di alas

Ada enam orang siswa yang memberikan konsepsi dengan pilihan katanya masing-masing. Pada dasarnya, dari keenam konsepsi ada kesamaan makna, walaupun siswa tidak langsung disampaikan secara eksplisit bahwa ada suatu bentuk limas yang panjang semua rusuknya sama dan memiliki diagonal sisi, yaitu limas segi empat beraturan. Keenam siswa ini mampu mengidentifikasi bentuk bangun ruang yang memenuhi definisi konsep dan kemudian menemukan identitas

konsep. Seperti yang disampaikan Patkin (2015) bahwa siswa yang mendefinisikan konsep sebagai suatu contoh yang memenuhi kriteria dari kategorisasi konsep merupakan satu petunjuk siswa tersebut telah mengakuisisi konsep. Dalam hal ini, disampaikan beberapa contoh konsepsi siswa bahwa bangun ruang yang panjang semua rusuknya sama dan memiliki diagonal sisi, yaitu: (a) jika semua ukuran rusuk 4cm maka diagonal sisinya $4\sqrt{2}$ dan tinggi limas adalah $2\sqrt{2}$, (b) rusuk limas mungkin sama panjang semua ketika tinggi limas sama dengan setengah diagonal bidang alas limas yang berbentuk segi empat, (c) bisa jadi itu limas tetapi harus berbentuk limas segi empat beraturan. Dari tiga contoh konsepsi tersebut, diperoleh irisan satu identitas bayangan konsep limas yang bersesuaian dengan definisi konsep, yaitu limas segi empat beraturan dengan diagonal sisinya terletak pada bidang alas.

Menurut Patkin (2015), identitas konsep dapat diperoleh dengan caramenggabungkan definisi konsep dan mengumpulkan beberapa kelompok contoh dan non-contoh konsep, dan masing-masing berbeda dari yang lain oleh satu atribut yang relevan. Lebih lanjut, siswa telah memperoleh konsep apabila mampu mengkategorikan data baru melalui kesamaan untuk contoh konsep (Green & Olsher, 2018). Pendapat-pendapat tersebut sejalan dengan cara bagaimana siswa menemukan identitas konsep di atas, yaitu melakukan identifikasi dengan memanfaatkan definisi konsep hingga menjadikan suatu terminology (seperti: segi empat beraturan) sebagai salah satu identitas konsep yang dimuat dalam konsepsinya. Terminology adalah satu contoh identitas konsep (Ningrum & Budiarto, 2016; Patkin, 2015). Dalam konteks ini, terminology disebut untuk menyatakan limas segi empat beraturan. Dengan kata lain, identitas konsep seperti limas segi empat beraturan itu adalah suatu terminology yang sebenarnya telah didefinisikan dalam materi geometri, dan penamaan tersebut telah memenuhi definisi konsep yang dimanfaatkan siswa sebagai sarana analisis dalam proses identifikasinya. Terminology itu special untuk mendefinisikan suatu limas yang alasnya berbentuk persegi, sisi-sisi tegaknya adalah segitiga sama sisi, dan panjang semua rusuknya sama.

Dari beberapa konsepsi siswa, bayangan konsep yang dimiliki masing-masing siswa telah melahirkan konsepsi dari dua sudut pandang identifikasi siswa terhadap definisi konsep. Diantaranya adalah ukuran diagonal dan tinggi limas, serta unsur-unsur bidang pembentuk limas. Ada lima orang siswa dengan sudut pandang pada

ukuran diagonal dan tinggi limas, dan ada satu siswa dengan sudut pandang pada unsur-unsur bidang pembentuk limas. Keenam siswa ini telah melakukan analisis konsep beserta definisinya. Analisis konsep berarti menganalisis konsep dan mengeksplorasi atribut dasar kritis (Patkin, 2015). Analisis konsep yang dilakukan siswa menunjukkan sudut pandang identifikasi tentang cara siswa menganalisis hubungan antara sifat dan bentuk bangun ruang. Pada kasus ini, ketika sudut pandang dari proses identifikasi diarahkan pada hubungan antara diagonal sisi, tinggi, dan unsur-unsur bidang pembentuk limas, siswa dapat menemukan detail konsep yang dimuat dalam objek identifikasinya. Oleh karena itu, ada satu orang siswa yang memberikan ukuran diagonal dan tinggi limas sebagai contoh konsep dari limas segi empat beraturan. Walaupun siswa tersebut bisa dikatakan telah melampaui proses identifikasi dari semua teman-temannya, tetapi dirinya tetap dikategorikan dalam level abstraksi, karena proses berpikir yang dilakukannya adalah menganalisis hubungan antara sifat bangun ruang. Di sini, sudut pandang menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk dasar penentuan level berpikir geometri siswa. Dengan demikian, dua sudut pandang identifikasi menjelaskan bahwa keenam siswa tersebut telah memperlihatkan kemampuannya dalam menganalisis hubungan antara sifat bangun ruang. Jadi, kemampuan tersebut diklasifikasikan menurut tingkat berpikir geometri van Hiele dalam level abstraksi (Van de Walle, dkk., 2016; Herbst, dkk., 2017; Alex & Mammen, 2018).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis identitas bayangan konsep limas terhadap konsepsi matematis siswa, diperoleh empat identitas beserta sudut pandang identifikasinya, yaitu: (1) tidak semua rusuk limas sama panjang, dengan sudut pandang difokuskan pada ukuran panjang rusuk limas; (2) sisi limas tidak memiliki diagonal, dengan sudut pandang pada sisi limas dan definisi konsep diagonal sisi; (3) limas memiliki diagonal sisi, dengan sudut pandang identifikasi pada panjang rusuk, bentuk alas, dan diagonal sisi limas; (4) limas segi empat beraturan dengan diagonal sisi di alas, dengan focus identifikasi pada ukuran diagonal dan tinggi limas, serta unsur-unsur bidang pembentuk limas. Dua identitas awal merupakan konsepsi yang menyatakan bahwa bentuk bangun ruang limas tidak memenuhi definisi konsep yang diberikan dalam pertanyaan survei. Sedangkan dua identitas berikutnya menyatakan hal yang sebaliknya. Untuk kelompok siswa yang berkonsepsi bahwa tidak semua rusuk limas sama panjang, tingkat berpikir geometrinya dalam teori

van Hiele dikategorikan telah sampai pada level analisis. Sedangkan siswa dengan konsepsi bahwa sisi limas tidak memiliki diagonal masuk dalam kategori berpikir geometri pada tingkat visualisasi. Sementara siswa-siswadengandua identitas konsep, seperti limas memiliki diagonal sisi dan limas segi empat beraturan dengan diagonal sisi di bidang alas, keduanya sama-sama berada pada level abstraksi. Temuan hasil analisis selanjutnya adalah tingkat berpikir geometri yang dinyatakan paling unggul adalah ketika siswa mengidentifikasi dari sudut pandang hubungan antara diagonal sisi, tinggi limas, dan pada unsur-unsur bidang pembentuk limas.

Studi ini hanya terbatas pada konsepsi siswa berdasarkan satu pertanyaan survei yang diberikan, sehingga identitas konsep limas yang dijelaskan siswa hanya sebatas konsepsi yang berkenaan dengan dua definisi konsep dalam pertanyaan survei. Oleh karena itu, temuan studi beserta deskripsi tingkat berpikir geometri siswa di sini bukan merupakan justifikasi mutlak untuk suatu kelompok siswa tertentu. Tetapi, itu hanya didasari kesamaan indikasi dan ciri yang disebutkan pada level tertentu dalam teori van Hiele. Lagi pula, pembelajaran materi geometri yang biasa diimplementasikan dalam satuan kurikulum sekolah-sekolah di Indonesia tidak serta merta menitikberatkan siswa pada pencapaian level perkembangan berpikir geometri menurut teori van Hiele.

Daftar Pustaka

- Alex, J. & Mammen, K.J. (2018). Students' understanding of geometry terminology through the lens of Van Hiele theory. *Pythagoras: Journal of the Association for Mathematics Education of South Africa*, 39(1), 1-8.
- Alfian, H., Sugiatno., & Hamdani. (2016). Mengatasi Hambatan Pemahaman Konseptual Matematis dengan Pendekatan Antisipasi Didaktis Materi Dalil Pythagoras di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1).
- Firmansyah, M. A. (2017). Peran Kemampuan Awal Matematika dan Belief Matematika Terhadap Hasil Belajar. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 55-68.
- Green, R.H. & Olsher, S. (2018). Creating examples as a way to examine mathematical concepts' definitions. *Proceedings of the Fifth Erme Topic Conference on Mathematics Education in the Digital Age*, 99-106.
- Hardianti, D., Priatna, N., & Priatna, B.A. (2017). Analysis of Geometric Thinking Students' and Process-Guided Inquiry Learning Model. *Journal of Physics: Conf. Series*, 895, 012088.
- Herbst, P., Fujita, T., Halverscheid, S., & Weiss, M. (2017). *The Learning and Teaching of Geometry in Secondary Schools : A Modeling Perspective*. New York: Routledge.
- Kusaeri. (2015). Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan Apos. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 101-105.
- Maharani, H.R., Ubaidah, N., & Aminudin, M. (2017). Konsepsi Awal Siswa SMP tentang Kubus. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 22-29.
- Mandasari, N. (2018). Elaborasi Kognitif dalam Proses Abstraksi Konsep Matematika. *Prosiding Seminar Nasional 21 Universitas PGRI Palembang*, 399-405.

- Ningrum, R. W. & Budiarto, M.T. (2016). Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Bangun Datar Segiempat dan Alternatif Mengatasinya. *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(5), 59-66.
- Nurwahyu, B. (2014). Concept Image and Concept Definition of Student's Concept Understanding. *Proceedings of International Seminar on Mathematics Education and Graph Theory*, 1, 17-26.
- Mursalin. (2016). Pembelajaran Geometri Bidang Datar di Sekolah Dasar Berorientasi Teori Belajar Piaget. *Jurnal Dikma*, 4(2), 250-258.
- Patkin, D. (2015). Various ways of inculcating new solid geometry concepts. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(2), 140-154.
- Simon, M. A. (2016). Explicating mathematical concept and mathematical conception as theoretical constructs for mathematics education research. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 117-137.
- Tossavainen, T. (2016). Measuring Concept Definitions and Images of Mathematical Concepts. *Proceeding Elementary Mathematics Education*, 41, 1-5.
- Van de Walle, J. A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M.. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally [Ninth Edition]*. USA: Pearson Education.