

**PENDEKATAN ONTO-SEMIOTIC SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA
DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA**

Nur Wahidatul Hasanah

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : nurhasanah1@mhs.unesa.ac.id

Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, M.Pd

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : megatbudiarto@unesa.ac.id

Abstrak

Matematika merupakan mata pelajaran yang banyak menggunakan simbol dan simbol merupakan bagian dari objek matematika, sehingga mengetahui cara pandang siswa mengenai objek matematika diperlukan dalam pembelajaran matematika. Salah satu pendekatan yang memperhatikan objek matematika yaitu pendekatan *onto-semiotic*. Penelitian ini berjenis deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika. Teknik pengumpulan data dengan TKM, TPM, dan wawancara. Subjek penelitian yaitu tiga siswa kelas VIII SMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek kemampuan matematika tinggi baik dalam semua aspek yaitu aspek bahasa, aspek konsep, aspek proposisi, aspek prosedur, dan aspek argumen. Siswa dengan kemampuan matematika sedang baik dalam empat dari lima aspek yaitu aspek bahasa, aspek proposisi, aspek prosedur, dan aspek argumen, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah baik dalam dua dari lima aspek, yaitu aspek bahasa dan aspek proposisi.

Kata Kunci: Pendekatan *Onto-semiotic*, Objek Matematika.

Abstract

Mathematics is a subject that uses a lot of symbols and symbols are part of mathematical objects, thus knowing student's perspective of mathematical objects is needed in the process of learning mathematics. One of the approaches that pays attention to mathematical objects is the *onto-semiotic* approach. This research is a qualitative descriptive research which aims to describe students' the *onto-semiotic* approach in solving mathematical problems reviewed based on the mathematical ability. Data collection techniques used are TKM, TPM, and interviews. The research subjects were three students of class VIII Public High School. The results of this study indicate that the understanding of students with high mathematical abilities is excellent in all aspects which are aspects of language, aspects of concepts, aspects of propositions, aspects of procedures, and also aspects of argument. The understanding of students with standard mathematical abilities is good within four of the aspects which are aspects of language, aspects of propositions, aspects of procedures, and also aspects of argument, while the understanding of students with low mathematical abilities is good in two of five aspects, namely aspects of language and aspects of propositions.

Keywords: *Onto-semiotic* Approach, Mathematical Objects.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang di dalamnya banyak menggunakan simbol-simbol. Simbol-simbol tersebut merupakan salah satu bahasa matematika, pernyataan ini sesuai dengan pendapat Godino et al. (2007:4) yang menyebutkan “...*language (terms, expressions, notations, graphics)*...”, bahasa matematika meliputi istilah, simbol, tanda, grafik, gambar, dan notasi dalam matematika. Selanjutnya, Blanco et al. (2012:45)

menyatakan “...*los seis tipos de entidades primarias: situaciones, procedimientos, lenguajes, conceptos, propiedades y argumentos.*”. Enam objek matematika yang utama yaitu: situasi, prosedur, bahasa, properti, dan argumen. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa bahasa merupakan salah satu objek matematika. Keterkaitan antara objek-objek matematika sangat penting dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan Godino et al. (2005:2) yang menyatakan bahwa, “...*, the nature of mathematical concepts, propositions and their relationship to contexts and situation-problems - is crucial in instructional*

processes". Sifat konsep-konsep matematika, proposisi, dan hubungan mereka dengan konteks dan situasi-masalah sangat penting dalam pembelajaran. Beberapa pendapat di atas menunjukkan pentingnya hubungan objek matematika dengan pembelajaran matematika, sehingga mengetahui cara pandang siswa mengenai objek matematika sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika.

Salah satu pendekatan yang memperhatikan objek matematika adalah pendekatan *onto-semiotic*. Sebelum menelaah lebih jauh tentang pendekatan *onto-semiotic*, terlebih dahulu dibahas tentang ontologi dan semiotik yang mendasari munculnya teori pendekatan *onto-semiotic*. Rafford et al. (2005:115) mengungkapkan bahwa "...*Since our main interest is the understanding of the learning and teaching of mathematics, we shall focus on the meaning of thinking and learning and the role of body, signs and objects therein,...*", dalam pembelajaran matematika, semiotik merupakan ilmu yang mempelajari tentang tanda, mengetahui bagaimana tanda tersebut berfungsi dan menghasilkan makna. Sejalan dengan pendapat tersebut, Noth (1995:79) menyatakan bahwa "...*the concept of sign is generally used in its broadest sense of a natural or conventional semiotic entity consisting of a sign vehicle connected with meaning*", semiotik mengungkapkan konsep tanda dan mempelajari maknanya. Dalam matematika, semiotik dapat berupa grafik, tabel, simbol, gambar, dan lain-lain. Jadi yang dimaksud semiotik dalam penelitian ini yaitu ungkapan terkait objek matematika dalam pendekatan *onto-semiotic* yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, simbol, gambar, dan lain-lain.

Selain semiotik, teori yang mendasari munculnya pendekatan *onto-semiotic* yaitu ontologi. Ontologi merupakan cabang ilmu filsafat yang mempelajari tentang suatu objek. Gaifman (2012:481) menyatakan bahwa "*Ontology is usually conceived by philosophers as a question about existing things, the "stuff" the world is made of*". Ontologi dipahami para filsuf sebagai pertanyaan atau kajian mengenai objek-objek yang ada, seperti bagaimana bentuk objek tersebut dan bagaimana objek tersebut terbentuk. Ontologi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kajian tentang objek matematika dalam pendekatan *onto-semiotic* yang mempertanyakan tentang objek yang ditelaah, wujud dari objek, dan hubungan objek dengan daya tangkap manusia untuk suatu pengetahuan. Godino et al. (2010:190) menyatakan "*The onto-semiotic approach to mathematical cognition tackles the problem of meaning and the representation of knowledge by elaborating an explicit mathematical ontology based on anthropological*", pendekatan *onto-semiotic* dalam pembelajaran matematika menangani masalah makna dan representasi pengetahuan dengan menguraikan objek-objek matematika. Afifah (2017) dalam penelitiannya

mengatakan bahwa pendekatan *onto-semiotic* merupakan cara pandang seseorang berdasarkan objek matematika dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan dua pendapat di atas, dapat disimpulkan pendekatan *onto-semiotic* adalah cara pandang seseorang dalam memecahkan masalah matematika dengan menguraikan objek-objek matematika dalam pendekatan *onto-semiotic*. Objek matematika yang digunakan dalam penelitian Godino (2007) yaitu: 1) Bahasa, yang terdiri dari istilah, ekspresi, notasi, grafik; 2) Situasi-masalah; 3) Konsep; 4) Proposisi, properti, atau atribut; 5) Prosedur, yang terdiri dari operasi, algoritma, dan strategi pemecahan masalah; dan 6) Argumen yang digunakan untuk memvalidasi dan menjelaskan proposisi dan prosedur. Selanjutnya, objek matematika dalam *onto-semiotic* menurut Malaspina (2010) yaitu bahasa, situasi-masalah, konsep, prosedur, proposisi, dan argumen. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan objek matematika dalam pendekatan *onto-semiotic* terdiri dari bahasa, konsep, proposisi, prosedur, dan argumen.

Untuk menelaah pendekatan *onto-semiotic* siswa salah satunya yaitu melalui pemecahan masalah matematika. Utomo et al. (2017:2) menyatakan bahwa "*Therefore mathematical problem became one of essential means to develop students' ability in understanding mathematical concept and solved the mathematical problem*". Masalah matematika menjadi salah satu sarana penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika dan memecahkan masalah matematika. Hal tersebut menunjukkan bahwa masalah matematika dapat digunakan sebagai sarana untuk menelaah dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kemampuan setiap siswa dalam pemecahan masalah berbeda-beda. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu kemampuan matematika yang dimiliki siswa. Hal ini sesuai dengan Kusumawardani et al. (2018:588) yang menyebutkan bahwa "*Tuntutan kemampuan siswa dalam matematika tidak sekedar memiliki kemampuan berhitung saja, akan tetapi kemampuan bernalar yang logis dan kritis dalam pemecahan masalah*". Hasil penelitian Nurman (2008) menyajikan fakta bahwa tingkat kemampuan matematika siswa memiliki dampak yang signifikan pada kinerja siswa dalam memahami dan memecahkan masalah matematika, semakin tinggi tingkat kemampuan matematika siswa semakin menentukan keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah-masalah matematika. Pendapat tersebut menunjukkan adanya kemungkinan perbedaan cara pandang siswa terhadap objek-objek matematika pada setiap kategori kemampuan matematika dalam memecahkan masalah matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pendekatan *onto-*

semiotic siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika.

METODE

Penelitian ini berjenis deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Tes Kemampuan Matematika (TKM), Tes Pemecahan Masalah (TPM), dan wawancara. Subjek penelitian merupakan tiga siswa kelas VIII SMP semester genap tahun ajaran 2018/2019. Pada penelitian ini, subjek ditentukan dengan cara memilih satu siswa dari masing-masing kelompok kemampuan matematika, dengan rincian satu siswa dari kelompok kemampuan matematika tinggi, satu siswa dari kelompok kemampuan matematika sedang, dan satu siswa dari kelompok kemampuan matematika rendah. Subjek dipilih berdasarkan skor TKM, jenis kelamin yang sama, dan rekomendasi dari guru mitra yang mempertimbangkan kemampuan komunikasi dan kekooperatifan siswa. Setelah subjek penelitian dipilih, masing-masing subjek diberikan TPM dan wawancara. TPM terdiri dari satu soal terkait materi teorema Pythagoras sebagai berikut.

Posisi gang rumah Ani dan Dita sejajar dengan jarak 50 meter, di ujung gang tersebut terdapat sebuah taman berbentuk persegipanjang. Setiap pagi Ani dan Dita berangkat ke sekolah yang sama namun melewati jalan yang berbeda. Untuk menuju ke sekolah, Ani harus berjalan lurus melewati gang dengan selang waktu 10 menit dilanjutkan dengan melintasi jalan setapak pada diagonal taman dengan selang waktu 4 menit 20 detik hingga sampai di sekolah, sedangkan Dita berangkat ke sekolah dengan berjalan lurus melewati gang dengan selang waktu 8 menit 20 detik dilanjutkan dengan melintasi salah satu panjang sisi taman hingga sampai di sekolah. Kecepatan berjalan Ani dan Dita konstan yaitu berturut-turut 0,5 m/s dan 0,6 m/s. Berapa total panjang lintasan menuju ke sekolah yang dilewati Dita? (Sekon=detik)

Untuk menganalisis data hasil penelitian, peneliti menggunakan pedoman wawancara sebagai panduan agar dalam pelaksanaannya tidak ada informasi yang terlewat. Wawancara dilakukan untuk memperdalam informasi yang diperoleh berdasarkan hasil TPM dan mengklarifikasi jawaban dari TPM. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika dianalisis berdasarkan indikator yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam pemecahan masalah matematika

Aspek	Indikator
Bahasa	Menyebutkan istilah-istilah matematika yang digunakan untuk memecahkan masalah. Menggunakan gambar dan simbol-simbol matematika dalam memecahkan masalah.
Konsep	Mendefinisikan konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah. Memberikan contoh dan bukan contoh soal dari konsep yang digunakan.
Prosedur	Menjabarkan langkah-langkah dalam memecahkan masalah.
Proposisi	Membuat pernyataan terkait sifat-sifat dalam konsep yang digunakan. Menjelaskan maksud dari pernyataan yang dibuat.
Argumen	Memberikan alasan setiap jawabannya dalam memecahkan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes Kemampuan Matematika (TKM) dikerjakan oleh 31 siswa kelas VIII SMP. Data yang diperoleh dari tes kemampuan matematika ini menunjukkan tingkat kemampuan matematika yang dimiliki oleh siswa. Dari tes kemampuan matematika, siswa akan dibagi menjadi tiga kategori sebagai berikut, kemampuan matematika tinggi ($80 \leq \text{skor TKM} \leq 100$), kemampuan matematika sedang ($70 \leq \text{skor TKM} < 80$), dan kemampuan matematika rendah, ($0 \leq \text{skor TKM} < 70$). Data tes kemampuan matematika yang diperoleh berikutnya diurutkan dan dikelompokkan sesuai dengan kategori yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh kelompok kemampuan matematika tinggi sebanyak 2 orang, kemampuan matematika sedang sebanyak 6 orang, dan kelompok kemampuan matematika rendah sebanyak 23 orang. Dari tiga kelompok kemampuan matematika tersebut, dipilih 3 subjek penelitian dengan rincian 1 siswa dengan Kemampuan Matematika Tinggi (KMT), 1 siswa dengan Kemampuan Matematika Sedang (KMS), dan 1 siswa dengan Kemampuan Matematika Rendah (KMR).

Subjek kemudian diberikan TPM dan wawancara. Berdasarkan hasil analisis data TPM dan wawancara, diperoleh deskripsi pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika sebagai berikut.

Subjek Kemampuan Matematika Tinggi (KMT)

Berdasarkan aspek bahasa yang diamati dalam penelitian ini, hasil konstruksi subjek KMT dalam menyelesaikan TPM yaitu menggunakan istilah kecepatan

dan jarak. Subjek KMT juga menggunakan simbol a, b, c, v, s, t dengan simbol a dan b diartikan sebagai sisi penyiku segitiga, sedangkan simbol c diartikan sebagai sisi miring segitiga, simbol v diartikan sebagai kecepatan, s jarak, dan t waktu. Selain itu, subjek KMT menggunakan gambar dua persegi panjang dan segitiga siku-siku sebagai ilustrasi gang, taman, dan jalan setapak pada taman.

Berdasarkan aspek konsep yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMT menggunakan dan mendefinisikan konsep teorema Pythagoras dan kecepatan. Subjek KMT juga dapat memberikan contoh dan non contoh soal dari konsep teorema Pythagoras dan kecepatan.

Pemaparan subjek KMT berdasarkan aspek prosedur dalam menyelesaikan TPM yaitu sebagai berikut, langkah-langkah yang digunakan subjek KMT untuk menyelesaikan TPM adalah 1) Membuat ilustrasi posisi gang rumah Ani, rumah Dita, dan sekolah dalam bentuk gambar persegi panjang dan segitiga siku-siku, 2) Mengubah satu waktu dari menit ke detik, 3) Menentukan panjang lintasan yang dilewati menggunakan rumus kecepatan, 4) Menghitung lintasan pada salah satu sisi taman menggunakan rumus Pythagoras, 5) Menjumlahkan lintasan baik yang dilewati Dita maupun Ani dari rumah menuju sekolah, dan 6) Membandingkan total panjang lintasan untuk menentukan rumah siapa yang paling jauh menuju sekolah.

Subjek KMT menyebutkan sifat-sifat berdasarkan jawaban dari penyelesaian masalah TPM, yaitu teorema Pythagoras digunakan untuk mencari salah satu panjang sisi pada segitiga siku-siku. Dalam hal ini subjek membuat pernyataan berdasarkan gambar dan definisi konsep. Selain itu, subjek KMT juga memberikan pernyataan tentang kecepatan yaitu satuan kecepatan adalah m/s jika satuannya berbeda maka harus diubah menjadi m/s . Dalam hal ini, subjek KMT membuat pernyataan sesuai dengan yang diketahui di soal. Berdasarkan aspek proposisi yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMT membuat pernyataan berdasarkan gambar, definisi konsep, dan yang diketahui di soal.

Berdasarkan aspek argumen yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMT memberikan alasan menggunakan simbol a, b, c karena terbiasa menggunakan simbol tersebut dan menggunakan simbol v, s, t karena merupakan simbol kecepatan yang telah ditetapkan. Subjek KMT memberikan alasan menggunakan gambar persegi panjang dan segitiga siku-siku karena gambar tersebut dapat mengilustrasikan posisi yang sebenarnya dan dapat mempermudah menyelesaikan TPM. Subjek KMT menjelaskan alasan menggunakan konsep teorema Pythagoras dan kecepatan untuk menyelesaikan TPM karena sesuai dengan yang diketahui di soal. Subjek KMT memberikan alasan membuat contoh dan non contoh soal dari teorema Pythagoras dan kecepatan, dan subjek KMT

juga menjelaskan alasan menggunakan langkah-langkah untuk menyelesaikan TPM.

Subjek Kemampuan Matematika Sedang (KMS)

Berdasarkan aspek bahasa yang diamati dalam penelitian ini, hasil konstruksi subjek KMS dalam menyelesaikan TPM yaitu menggunakan istilah kecepatan, jarak, waktu, dan menggunakan simbol a, b, c, v, s, t dengan simbol v diartikan sebagai kecepatan, s jarak, t waktu, dan simbol Pythagoras a sisi yang datar, b sisi tegak, c sisi miring. Selain itu, subjek KMS menggunakan gambar dua persegi panjang dan segitiga siku-siku sebagai ilustrasi gang, taman, dan salah satu sisi pada taman.

Berdasarkan aspek konsep yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMS menggunakan dan mendefinisikan konsep teorema Pythagoras dan kecepatan. Subjek KMS dapat memberikan contoh dan non contoh soal dari konsep teorema Pythagoras. Subjek KMS juga memberikan contoh soal kecepatan dan tidak dapat memberikan contoh yang bukan soal mengenai kecepatan. Contoh soal kecepatan yang disebutkan oleh subjek KMS merupakan soal mengenai kelajuan, karena tidak disertai dengan arah.

Pemaparan subjek KMS berdasarkan aspek prosedur dalam menyelesaikan TPM yaitu sebagai berikut, langkah-langkah yang digunakan subjek KMS untuk menyelesaikan TPM yaitu 1) Menentukan panjang lintasan yang dilewati menggunakan rumus kecepatan, 2) Menghitung lintasan pada salah satu sisi taman menggunakan rumus Pythagoras. Pada penyelesaian TPM, subjek KMS menggunakan gambar dua persegi panjang dan segitiga siku-siku namun tidak menyebutkan dalam langkah-langkah penyelesaian. Selain itu penyelesaian TPM yang ditulis subjek KMS belum menjawab pertanyaan pada soal TPM dan terdapat kesalahan hitung serta kesalahan penulisan satuan jarak.

Subjek KMS menyebutkan sifat-sifat berdasarkan jawaban dari penyelesaian masalah TPM, yaitu segitiga yang salah satu panjang sisinya bisa dihitung dengan teorema Pythagoras adalah segitiga siku-siku. Dalam hal ini, subjek KMS membuat pernyataan sesuai dengan definisi konsep dan gambar yang dibuat pada penyelesaian TPM. Pernyataan yang dibuat subjek KMS memiliki makna yang sama dengan pernyataan yang dibuat subjek KMT. Selain itu subjek KMS juga memberikan pernyataan tentang kecepatan, yaitu rumus dari kecepatan adalah $v = \frac{s}{t}$, pernyataan tersebut sesuai dengan definisi kecepatan yang subjek KMS gunakan pada penyelesaian TPM. Berdasarkan aspek proposisi yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMS membuat pernyataan berdasarkan definisi konsep dan gambar yang dibuat pada penyelesaian TPM.

Berdasarkan aspek argumen yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMS memberikan alasan menggunakan simbol a, b, c, v, s, t karena sesuai dengan

rumus yang digunakan untuk menyelesaikan TPM. Subjek KMS memberikan alasan menggunakan gambar persegi panjang dan segitiga siku-siku gambar tersebut mirip dengan posisi yang sebenarnya dan dapat mempermudah menyelesaikan TPM. Subjek KMS menjelaskan alasan menggunakan konsep teorema Pythagoras karena gambar yang dibuat untuk menyelesaikan TPM menggunakan segitiga siku-siku dan alasan menggunakan konsep kecepatan karena sesuai dengan soal. Subjek KMS memberikan alasan membuat contoh dan non contoh soal dari teorema Pythagoras, subjek memberikan alasan membuat contoh soal dari kecepatan, dan subjek KMS juga menjelaskan alasan menggunakan langkah-langkah untuk menyelesaikan TPM.

Subjek Kemampuan Matematika Rendah (KMR)

Berdasarkan aspek bahasa yang diamati dalam penelitian ini, hasil konstruksi subjek KMR dalam menyelesaikan TPM yaitu menggunakan istilah meter, kecepatan, jarak, waktu, dan menggunakan simbol v, s, t dengan simbol v diartikan sebagai kecepatan, s jarak, dan t waktu. Selain itu, subjek KMR menggunakan gambar persegi panjang vertikal dan horizontal sebagai ilustrasi gang dan taman.

Berdasarkan aspek konsep yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMR menggunakan konsep kecepatan dan mendefinisikannya sebagai rumus $v = \frac{s}{t}$. Subjek KMR tidak memberikan contoh soal mengenai kecepatan namun menyebutkan pernyataan yang diketahui di soal, subjek KMR juga tidak bisa memberikan contoh soal yang bukan kecepatan.

Pemaparan subjek KMR berdasarkan aspek prosedur dalam menyelesaikan TPM yaitu sebagai berikut, langkah-langkah yang digunakan subjek KMR untuk menyelesaikan TPM adalah 1) Menjumlahkan masing-masing waktu Ani dan Dita menuju ke sekolah, 2) Membulatkan hasil penghitungan waktu ke dalam satuan menit, 3) Mengubah kecepatan dari $0,5 \text{ m/s}$ menjadi 50 m/s dan $0,6 \text{ m/s}$ menjadi 60 m/s , 4) Menghitung panjang lintasan yang dilewati menggunakan rumus kecepatan, 5) Membagi hasil penghitungan pada langkah ke-4 dengan jarak antar gang, 6) Membagi hasil penghitungan pada langkah ke-4 dengan jumlah orang yang berjalan menuju sekolah, 7) Membulatkan hasil penghitungan dari bentuk desimal menjadi bilangan bulat bernilai puluhan, 8) Mengurangkan panjang lintasan yang dilewati Ani dengan panjang lintasan yang dilewati Dita lalu dibagi 3, 9) Hasil pengurangan di langkah ke-8 dikurangkan lagi dengan kecepatan Ani dan Dita yang sudah dibulatkan, 10) Membandingkan hasil penghitungan pada langkah ke-9 untuk menentukan rumah siapa yang terjauh menuju sekolah. Pada penyelesaian TPM, subjek KMR

menggunakan gambar dua persegi panjang namun tidak menyebutkan dalam langkah-langkah penyelesaian.

Subjek KMR membuat pernyataan mengenai konsep yang digunakan untuk menyelesaikan TPM. Berdasarkan aspek proposisi yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMR membuat pernyataan berdasarkan yang diketahui di soal.

Berdasarkan aspek argumen yang diamati dalam penelitian ini, subjek KMR memberikan alasan menggunakan simbol v, s, t karena rumus pada kecepatan menggunakan simbol v, s, t . Subjek KMR memberikan alasan menggunakan gambar persegi panjang karena gambar tersebut dapat mengilustrasikan posisi yang sebenarnya. Subjek KMR menjelaskan alasan menggunakan konsep kecepatan karena sesuai dengan soal. Subjek KMR juga memberikan alasan membuat contoh soal kecepatan dan alasan menggunakan langkah-langkah untuk menyelesaikan TPM walaupun tidak terperinci.

Persamaan dan Perbedaan

Persamaan pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika untuk TPM yaitu aspek argumen, ketiga subjek memberikan alasan menggunakan simbol, alasan menggunakan gambar, alasan menggunakan konsep, alasan membuat contoh dan non contoh soal mengenai konsep, dan alasan menggunakan langkah-langkah tertentu untuk menyelesaikan TPM.

Selanjutnya, perbedaan pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika pada TPM2 disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perbedaan Pendekatan *onto-semiotic* siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Subjek	Aspek	Perbedaan
KMT	Bahasa	Pada aspek bahasa, KMT menyebutkan 2 dari 4 istilah, namun KMT dapat menyebutkan simbol dan gambar yang digunakan dengan tepat dan jelas.
	Konsep	Pada aspek konsep, KMT mendefinisikan 2 konsep dan dapat memberikan contoh dan non contoh soal dari konsep yang digunakan dengan tepat dan jelas.
	Proposisi	Pada aspek proposisi, KMT membuat pernyataan berdasarkan berdasarkan gambar, definisi konsep, dan yang diketahui di soal.
	Prosedur	Pada aspek prosedur, KMT menjelaskan 6 langkah yang

Subjek	Aspek	Perbedaan
		digunakan untuk menyelesaikan TPM2 dengan rinci.
KMS	Bahasa	Pada aspek Bahasa, KMS menyebutkan 3 dari 4 istilah, namun KMS dapat menyebutkan simbol dan gambar yang digunakan dengan tepat dan jelas.
	Konsep	Pada aspek konsep, KMS mendefinisikan 2 konsep namun tidak dapat memberikan contoh dan non contoh soal dari konsep yang digunakan dengan benar.
	Proposisi	Pada aspek proposisi, KMS membuat pernyataan berdasarkan definisi konsep dan gambar.
	Prosedur	Pada aspek prosedur, KMS menjelaskan 2 langkah yang digunakan untuk menyelesaikan TPM1 secara singkat, namun penyelesaian yang ditulis KMS belum menjawab pertanyaan pada soal TPM2.
KMR	Bahasa	Pada aspek bahasa, KMR menyebutkan 3 dari 4 istilah, KMR juga kurang lengkap menyebutkan gambar yang digunakan untuk menyelesaikan TPM2.
	Konsep	Pada aspek konsep, KMR mendefinisikan 1 konsep dan tidak dapat memberikan contoh dan non contoh soal dari konsep yang digunakan dengan benar.
	Proposisi	Pada aspek proposisi, KMR membuat pernyataan berdasarkan yang diketahui di soal.
	Prosedur	Pada aspek prosedur, KMR menjelaskan 10 langkah yang digunakan untuk menyelesaikan TPM2, namun penyelesaian yang ditulis KMR tidak menjawab pertanyaan pada soal TPM2.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa subjek kemampuan matematika tinggi baik dalam semua aspek yaitu aspek bahasa, aspek konsep, aspek proposisi, aspek prosedur, dan aspek argumen. Siswa dengan kemampuan matematika sedang baik dalam empat

dari lima aspek yaitu aspek bahasa, aspek proposisi, aspek prosedur, dan aspek argumen, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah baik dalam dua dari lima aspek, yaitu aspek bahasa dan aspek proposisi.

Saran

Subjek pada penelitian ini terbatas pada siswa SMP kelas VIII dengan materi Pythagoras. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian dengan materi yang berbeda dan pemilihan subjek dengan tinjauan yang berbeda pula. Hal ini bertujuan agar hasil penelitian mengenai pemahaman siswa berdasarkan pendekatan *onto-semiotic* yang diperoleh bervariasi dan menambah kajian mengenai pemahaman siswa berdasarkan pendekatan *onto-semiotic*.

DAFTAR PUSTAKA

- Atifah, Dian Septi Nur. 2017. *Pemahaman Siswa Berdasarkan Pendekatan Onto-Semiotik dalam Menyelesaikan Masalah Statistika Ditinjau Dari Gaya Kognitif dan Gender*. Disertasi tidak diterbitkan. Surabaya: Program Pascasarjana Unesa.
- Blanco, T. F., Godino, J. D., Pegito, J. A. C. 2012. "An *Onto-semiotic* Approach to Geometrical Reasoning and Spatial Visualization". *Bolema, Rio Claro (SP)*. Vol. 26: pp 39-63.
- Gaifman, H. 2012. "On ontology and Realism in Mathematics". *Jornal of The review of symbolic logic*. Vol. 5: pp 515-540.
- Godino, J.D and Font, V. 2010. "The theory of representations as viewed from the *onto-semiotic* approach to mathematics education". *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 9(1): pp 189-210, 2010.
- Godino, J.D, Batanero, C, Font, V. 2007. "The *Onto-semiotic* Approach to Research in Mathematics Education". *ZDM The International Journal on Mathematics Education (2007)*. Vol. 39 (1-2): pp 127-135.
- Godino, J.D, Batanero, C., Roa, R. 2005. "An *Onto-semiotic* Analysis Of Combinatorial Problems And The Solving Processes By University Students". *Journal of Educational Studies in Mathematics*. University of Granada (Spain).
- Kusumawardani, D. R., Wardono, dan Kartono. 2018. "Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika". Prosiding disajikan dalam *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Vol. 1: pp 588-595.

Malaspina, Uldarico and Font, V. 2010. "The role of intuition in the solving of optimization problems". *Journal of Education Study Mathematics* (2010). Vol. 75: pp 107-130.

Noth, W. 1995. *Handbook of Semiotics (Advances in semiotics)*. Bloomington, IN: Indiana University Press.

Nurman, T.A. 2008. *Profil Kemampuan Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Open Ended Ditinjau Dari Dari Perbedaan Tingkat Kemampuan Matematika*. Disertasi tidak diterbitkan. Surabaya: Program Pascasarjana Unesa.

Rafford, Bardini, & Sabena. 2005. "On Embodiment, Artifacts, and Signs: A Semiotic-cultural Perspective on Mathematical Thinking". Prosiding disajikan dalam *29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 113-120*. Melbourne: PM.

Utomo, et al. 2017. "Mathematical Visualization Process of Junior High School Students in Solving a Contextual Problem Based on Cognitive Style". *AIP Conference Proceedings*. Vol. 1868(1): pp 050011(1-14).

