

KARAKTERISTIK PEMAHAMAN MAHASISWA TENTANG PERSAMAAN PARABOLA DENGAN MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO

Indiana Marethi

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

indianamarethi@gmail.com

ABSTRACT

Parabolic equation is a mathematical concept in analytic geometry associated with other mathematical concepts. Related understanding parabolic equation giving the material is able to be an indicator of a sequel. This article aims to measure student understanding of parabolic equations by using SOLO Taxonomy. The research was conducted on students of Semester 3 Mathematics Education Academic Year 2015-2016 at the University of Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten. The instrument used in this study is a matter of understanding the parabolic equation, namely: "Specified a parabolic equation $y = x^2 - x - 6$. Write down all the all the properties / characteristics of the parabola, and then draw the graph ". The results showed that the students' understanding of parabolic equations can be characterized using SOLO Taxonomy. And the characteristics of the parabola of the most widely known of these is the direction parabola equation parabola.

Keywords: Understanding, Equation Parabola, SOLO Taxonomy

ABSTRAK

Persamaan parabola merupakan konsep matematika pada geometri analitik yang berhubungan dengan konsep matematika lainnya. Pemahaman terkait persamaan parabola mampu menjadi indikator pemberian materi lanjutannya. Artikel ini bertujuan mengukur pemahaman mahasiswa tentang persamaan parabola dengan menggunakan Taksonomi SOLO. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Semester 3 Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Ajaran 2015-2016 di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan soal pemahaman terhadap persamaan parabola, yaitu: "Ditentukan suatu persamaan parabola $y = x^2 - x - 6$. Tuliskan semua semua sifat/karakteristik dari parabola tersebut, kemudian gambarkan grafiknya". Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang persamaan parabola dapat dikarakteristik dengan menggunakan Taksonomi SOLO. Dan karakteristik parabola yang paling banyak disebut tentang persamaan parabola ini ialah arah parabola.

Kata Kunci : Pemahaman, Persamaan Parabola, Taksonomi SOLO

A. PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan pembelajaran matematika haruslah mengacu pada prinsip-prinsip pembelajaran sehingga menghasilkan pembelajaran yang berkualitas baik. Berdasarkan dokumen dari *National Council of Teacher Mathematics* yang berada di Amerika Serikat, terdapat 6 prinsip dasar dalam pembelajaran matematika sekolah: *equity, learning, curriculum, assessment, teaching* dan

technology. Pada prinsip *learning*, siswa harus belajar matematika dengan pemahaman, serta aktif membangun pengetahuan dari pengalaman dan pengetahuan-awal (NCTM, 2000). Walaupun prinsip-prinsip tersebut dikaji pada pembelajaran di sekolah, akan tetapi relevan diterapkan pada pembelajaran matematika di perguruan tinggi.

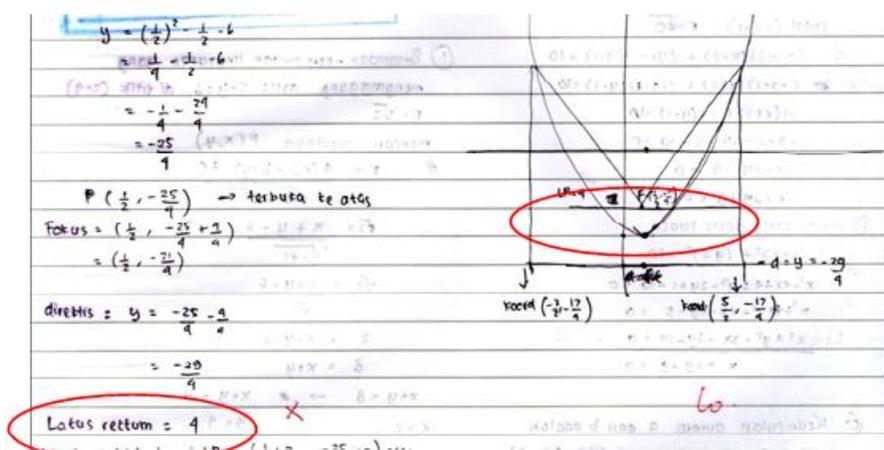
Prinsip *learning* tersebut dilandasi pada dua ide dasar. Pertama, belajar dengan

pemahaman merupakan sesuatu yang penting, karena pembelajaran matematika sekarang ini tidak hanya memerlukan keterampilan menghitung, tetapi juga kemampuan berpikir dan bernalar matematis untuk memecahkan masalah dan belajar ide baru yang akan ditemui pada masa yang akan datang. Kedua, prinsip tersebut mengindikasikan bahwa siswa dapat belajar matematika dengan baik apabila dibarengi dengan pemahaman yang baik pula (Van de Walle, 2007). Oleh karena itu, pembelajaran matematika haruslah memperhatikan pemahaman matematika.

Demikian pula kajian yang dilakukan oleh *National Research Council* yang menyatakan bahwa kemahiran matematika (*mathematical proficiency*) terdiri dari 5 simpul yang saling terkait, yaitu (1) *understanding mathematics*; (2) *computing fluently*; (3) *applying concepts to solve problems*; (4) *reasoning logically*; dan (5) *engaging with mathematics, seeing it as sensible, useful, and doable* (Jeremy Kilpatrick & Jane Swafford, 2002). Pemahaman ditempatkan pada simpul yang pertama, hal ini menandakan bahwa pemahaman matematika berpengaruh besar pada kemahiran matematika siswa. Begitu pula di Indonesia, dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006)

menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Dengan demikian, pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika merupakan sesuatu yang esensial (Van de Walle, 2007).

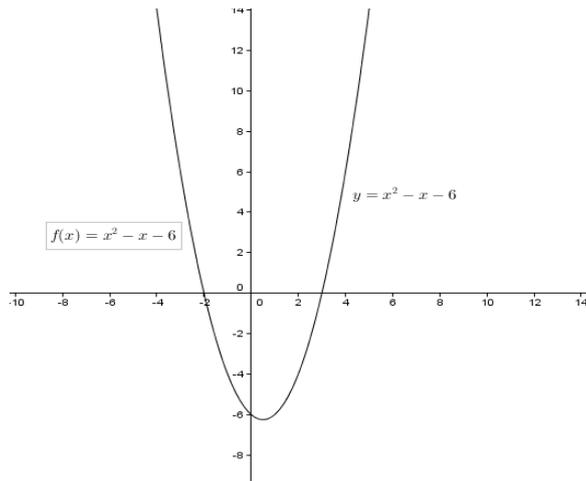
Menurut Skemp (1976), pemahaman (*understanding*) terdiri dari pemahaman relasional dan pemahaman instrumental. Pemahaman relasional diartikan sebagai “*knowing both what to do and why*”, sedangkan pemahaman instrumental sebagai “*rules without reason*”. Dalam kaitannya dengan tema persamaan parabola, pemahaman relasional diindikasikan bahwa mahasiswa mampu menemukan panjang *latus rectum* suatu parabola dengan menyampaikan alasan, sedangkan pemahaman instrumental hanya menggunakan rumus tanpa menghubungkan dengan fakta lainnya. Seperti jawaban mahasiswa berikut, yang menyatakan bahwa panjang *latus rectum* 4 satuan, padahal grafik yang dibuat sendiri tidak menunjukkan demikian.



Gambar 1. Pemahaman Instrumental Mahasiswa Terkait *Latus Rectum* Parabola

Barmby dkk. (2007) mengemukakan bahwa *“to understand mathematics is to make connections between mental representations of mathematical concept”*. Memahami matematika sangat berkaitan erat dengan representasi mental dari suatu konsep. Misalnya saja, konsep parabola

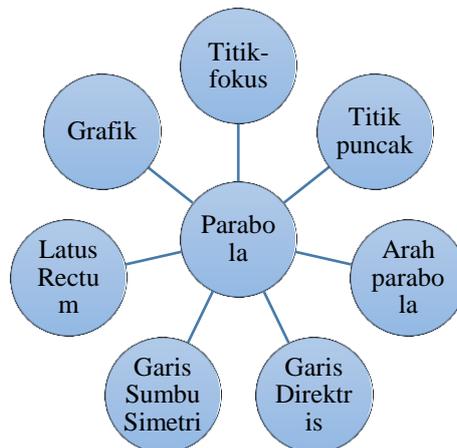
dalam matematika dapat direpresentasikan dengan persamaan, sketsa grafik, ataupun fungsi. Walaupun bentuknya berbeda, baik persamaan parabola, sketsa grafik ataupun fungsi memiliki tujuan yang sama dalam mengilustrasikan konsep parabola.



Gambar 2. Representasi Grafik Parabola, Persamaan, dan Fungsi Kuadratik

Selain itu, Barmby dkk. (2007) juga menyatakan *“understanding is the resulting network of representations associated with the mathematical concept”*. Dengan

demikian, memahami persamaan parabola juga dihubungkan dengan memahami menggambar grafik dan fungsi dalam matematika.



Gambar 3. Hubungan Konsep-Konsep Matematika Pada Persamaan Parabola

Dalam mengukur pemahaman mahasiswa tentang konsep matematika, Hiebert dan Carpenter dalam Barmby dkk. (2007) memberikan beberapa cara yang memungkinkan, yaitu : (1) menganalisis kesalahan mahasiswa terkait konsep tersebut, (2) menganalisis hubungan yang

dibuat mahasiswa antara simbol, prosedur, dan konsep lain yang berkaitan, (3) menganalisis antara prosedur simbolis dan situasi pemecahan masalah informal, dan (4) menganalisis hubungan yang dibuat antara sistem simbol. Peneliti lainnya, Biggs & Collis (1982) mendesain

taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) sebagai suatu alat evaluasi untuk mengukur kualitas respons siswa terhadap suatu tugas yang diberikan. Taksonomi tersebut terdiri dari lima jenjang, yaitu : pra-struktural, uni-struktural, multi-struktural, relasional, dan *extended abstract*. Mahasiswa yang tidak menggunakan data yang terkait dalam menyelesaikan suatu tugas, atau tidak menggunakan data yang tidak terkait yang diberikan secara lengkap dikategorikan pada jenjang pra-struktural. Mahasiswa yang dapat menggunakan satu informasi dalam merespons suatu tugas dikategorikan pada uni-struktural. Mahasiswa yang dapat menggunakan beberapa informasi tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama-sama menjadi kesatuan yang bermakna dikategorikan pada jenjang multi-struktural. Mahasiswa yang dapat memadukan beberapa informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Semester 3 Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Ajaran 2015-2016 di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten. Alasan dilakukan pada mahasiswa tersebut ialah (1) Mahasiswa tersebut sedang mengambil mata kuliah Geometri Analitik (2) Mahasiswa tersebut lebih mudah dikelola oleh peneliti agar mengikuti prosedur penelitian yang direncanakan, sehingga data

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Artikel ini mengadopsi deskripsi Biggs & Collis (1982) dalam menggambarkan setiap jenjang dalam Taksonomi SOLO. Deskripsi tersebut sebagai berikut: (1) Mahasiswa yang tidak menggunakan data yang terkait dalam menyelesaikan suatu tugas, atau tidak menggunakan data yang tidak terkait yang diberikan secara lengkap dikategorikan pada jenjang *pra-struktural*, (2) Mahasiswa yang dapat menggunakan satu informasi dalam merespons suatu tugas dikategorikan

dari suatu tugas dapat dikategorikan pada jenjang relasional. Mahasiswa yang dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru dapat dikategorikan pada jenjang *extended abstract*. Cara kedua yang dipaparkan oleh Hiebert dan Carpenter memiliki keterkaitan dengan Taksonomi SOLO.

Taksonomi SOLO dapat berperan dalam menentukan kualitas respon mahasiswa terhadap masalah yang diberikan. Dalam pengertian lain, taksonomi SOLO dapat digunakan sebagai alat menentukan kualitas jawaban mahasiswa. Berdasarkan kualitas yang diperoleh dari hasil jawaban mahasiswa, selanjutnya dapat ditentukan ketercapaian pembelajaran yang dihasilkan. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan mengukur pemahaman mahasiswa tentang persamaan parabola dengan menggunakan Taksonomi SOLO.

yang diperoleh merupakan cerminan pemahaman mahasiswa yang sebenarnya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan soal pemahaman terhadap persamaan parabola, yaitu : “ *Ditentukan suatu persamaan parabola $y = x^2 - x = 6$. Tuliskan semua sifat/karakteristik dari parabola tersebut, kemudian gambarkan grafiknya*”.

pada *uni-struktural*, (3) Mahasiswa yang dapat menggunakan beberapa informasi tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama-sama dikategorikan pada jenjang *multi-struktural*, (4) Mahasiswa yang dapat memadukan beberapa informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas dikategorikan pada jenjang *relasional*, (5) Mahasiswa yang dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan

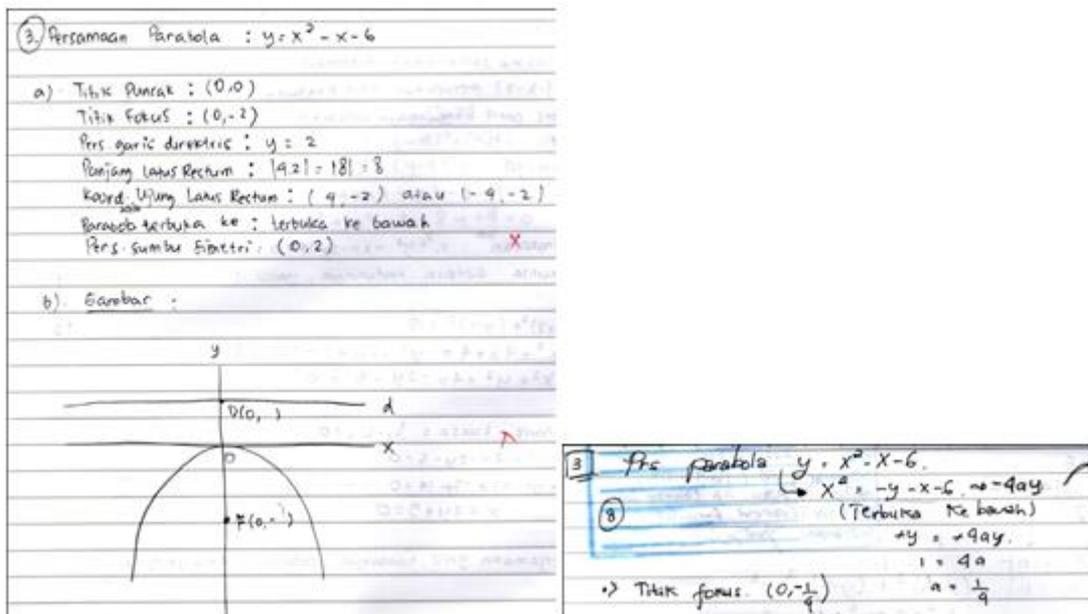
untuk situasi baru dapat dikategorikan pada jenjang *extended abstract*.

Disamping itu, tugas tidak dikerjakan oleh siswa secara tepat, dia tidak memiliki keterampilan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan tugasnya, siswa itu adalah siswa prastruktural. Untuk mahasiswa unistruktural dan multistruktural, dapat mengerjakan tugas dengan menggunakan satu atau lebih aspek yang terkait, namun belum diintegrasikan. Bila aspek-aspek tersebut diintegrasikan secara koheren, maka mahasiswa tersebut tergolong dalam relasional. Jika integrasi tersebut dikonseptualisasi pada jenjang tinggi dengan cara abstraksi dan generalisasi untuk topik atau area baru, maka mahasiswa ini berada dalam jenjang *extended abstract*. Berikut paparan setiap

jenjang dalam memahami persamaan parabola.

Jenjang Prastruktural

Pada jenjang pra-struktural, pemahaman mahasiswa terkait persamaan parabola diindikasikan dengan jawaban mahasiswa yang tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan baik. Hal tersebut dikarenakan menggunakan informasi yang tidak sesuai dengan yang diketahui di soal tugas. Seperti pada contoh lembar penyelesaian 2 mahasiswa pada Gambar 4. Mahasiswa tidak mampu menangkap informasi bahwa parabola yang akan dibentuk terbuka ke atas, padahal informasi ini merupakan informasi yang paling mudah ditentukan dengan hanya melihat persamaan parabola yang diberikan.

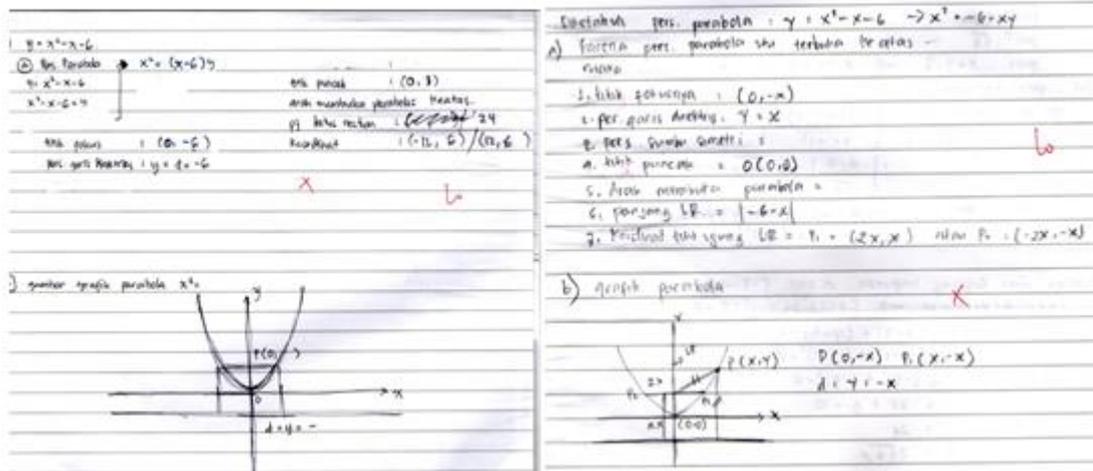


Gambar 4. Respon Mahasiswa Terkait Persamaan Parabola Pada Jenjang Pra-struktural

Jenjang Unistruktural

Pada jenjang uni-struktural, pemahaman mahasiswa terkait persamaan parabola diindikasikan dengan jawaban mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan menyebutkan satu informasi yang benar. Informasi terkait persamaan parabola tersebut ialah informasi

tentang arah buka parabola. Seperti pada contoh lembar penyelesaian 2 mahasiswa pada Gambar 5. Mahasiswa hanya mampu menangkap informasi bahwa parabola yang akan dibentuk terbuka ke atas, dan masih mengalami kesalahan pada karakteristik parabola lainnya.

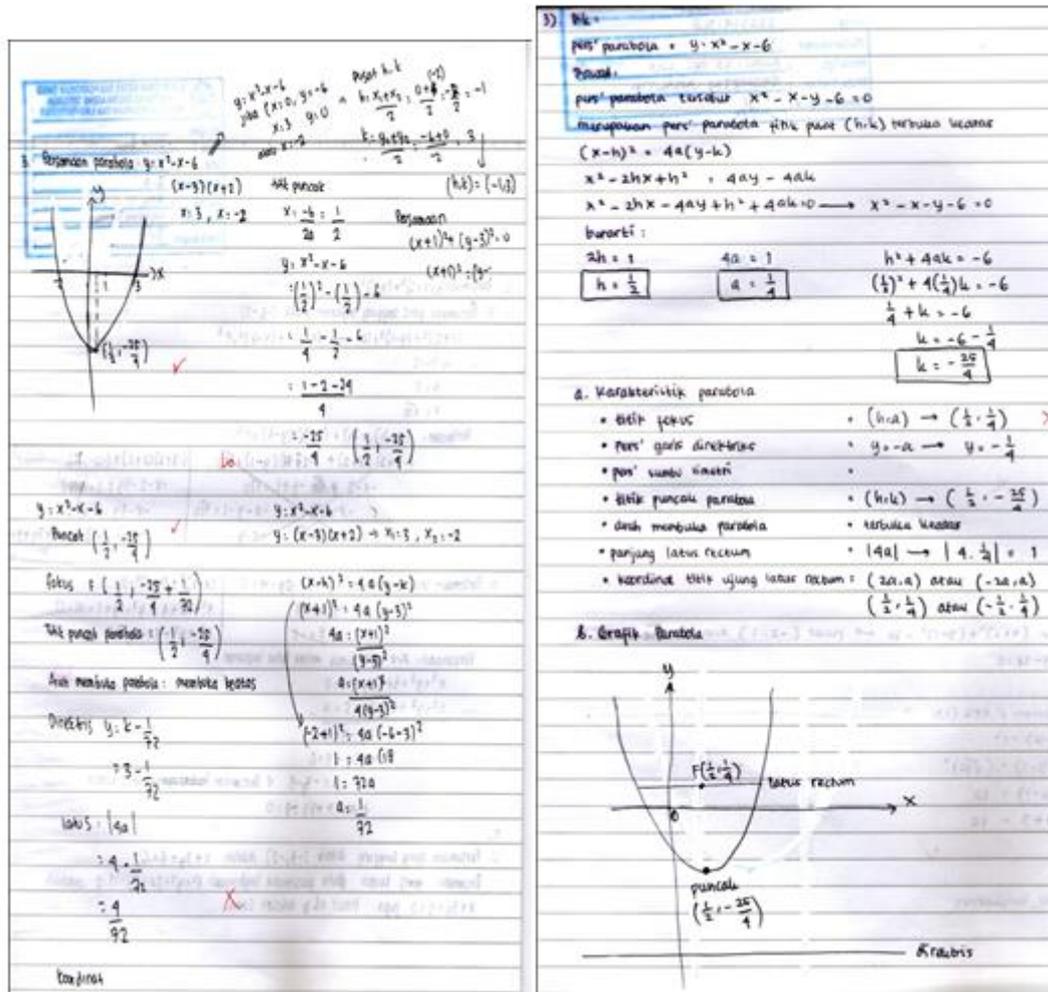


Gambar 5. Respon Mahasiswa Terkait Persamaan Parabola Pada Jenjang Uni-struktural

Jenjang Multistruktural

Pada jenjang multi-struktural, pemahaman mahasiswa terkait persamaan parabola diindikasikan dengan jawaban mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan menyebutkan

beberapa informasi yang benar. Informasi terkait persamaan parabola tersebut ialah informasi tentang arah buka parabola, titik puncak parabola, dan informasi persamaan garis direktris. Seperti pada contoh lembar penyelesaian 2 mahasiswa pada Gambar 6.

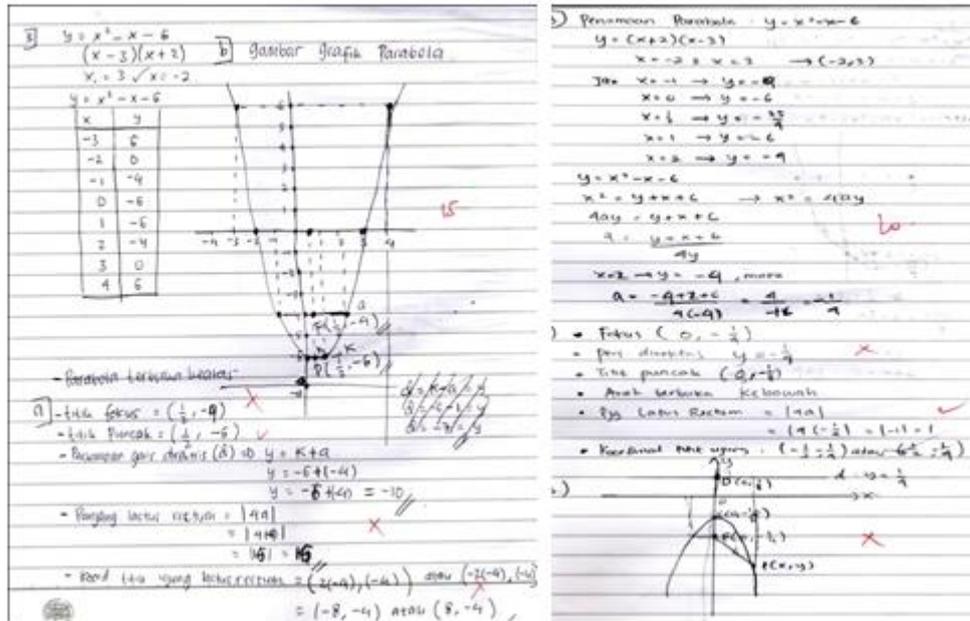


Gambar 6. Respon Mahasiswa Terkait Persamaan Parabola Pada Jenjang Multi-struktural

Jenjang Relasional

Pada jenjang relasional, pemahaman mahasiswa terkait persamaan parabola diindikasikan dengan jawaban mahasiswa yang dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan menyebutkan beberapa informasi yang benar serta mampu

memadukan beberapa informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas. Seperti pada contoh lembar penyelesaian 2 mahasiswa pada Gambar 7. Mahasiswa sudah mampu secara lengkap menangkap karakteristik parabola lainnya.

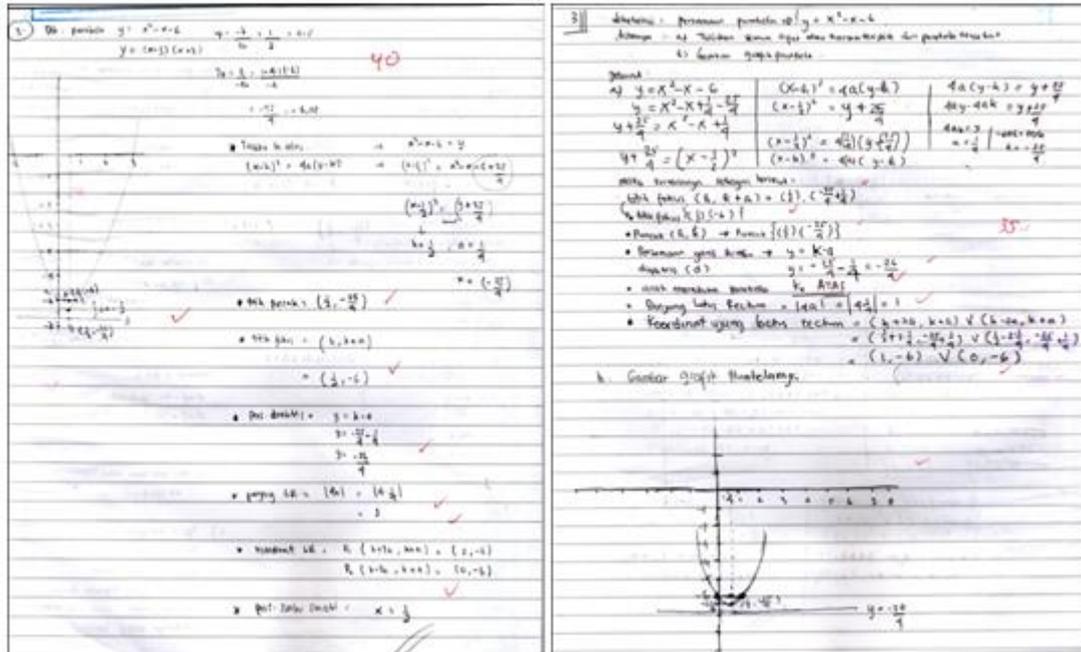


Gambar 7. Respon Mahasiswa Terkait Persamaan Parabola Pada Jenjang Relasional

Jenjang *Extended-Abstract*

Pada jenjang *extended-abstract*, pemahaman mahasiswa terkait persamaan parabola diindikasikan dengan jawaban mahasiswa mampu menyelesaikan tugas yang diberikan dengan menyebutkan beberapa informasi yang benar serta mampu memadukan beberapa informasi

yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas, dan dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru. Seperti pada contoh lembar penyelesaian 2 mahasiswa pada Gambar 8. Mahasiswa sudah mampu secara lengkap menangkap karakteristik parabola lainnya.



Gambar 8. Respon Mahasiswa Terkait Persamaan Parabola Pada Jenjang *Extended-Abstract*

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan paparan di atas, pemahaman mahasiswa tentang persamaan parabola dapat dikarakteristik dengan menggunakan Taksonomi SOLO. Pada jenjang pra-struktural, mahasiswa tidak mampu menangkap informasi bahwa parabola yang akan dibentuk terbuka ke atas, padahal informasi ini merupakan informasi yang paling mudah ditentukan dengan hanya melihat persamaan parabola yang diberikan. Pada jenjang uni-struktural, mahasiswa hanya mampu menangkap informasi bahwa parabola yang akan dibentuk terbuka ke atas, dan masih mengalami kesalahan pada karakteristik

parabola lainnya. Pada jenjang multi-struktural, informasi terkait persamaan parabola yang kebanyakan mahasiswa mampu menjawabnya ialah informasi tentang arah buka parabola, titik puncak parabola, dan informasi persamaan garis direktris. Pada jenjang relasional, mampu memadukan beberapa informasi tadi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas. Sedangkan pada jenjang *extended-abstract*, pemahaman mahasiswa dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Barmby, P., Harries, T., Higgins, S., and Suggate, J. 2007. How Can Assess Mathematical Understanding?. In Woo, J.H, Lew, H.C., Park, K.S. & Seo, D.Y. (Eds.) *Proceeding of 31st Conference of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, pp 41-48, Seoul: PME
- Biggs, J. & Collis, K.F. 1982. *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Depdiknas
- Kilpatrick, Jeremy and Swafford, Jane. 2002. *Adding it-up : Helping Children Learn Mathematics*. National Research Council. National Academy Press. Washington DC
- National Mathematics Advisory Panel. 2008. *The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel*. U.S. Department of Education
- Skemp, R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26
- Van de Walle, John A. 2007. *Elementary and middle school mathematics : teaching developmentally*—6th ed. Pearson Education, Inc. Boston.