

Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Calon Guru Dalam Mengajukan Masalah Matematika Sekolah

Siti Nuriyatin¹, Soffil Widadah²

¹STKIP PGRI Sidoarjo, sitinuriyatin@gmail.com

²STKIP PGRI Sidoarjo, soffdah16@gmail.com

Abstract. A Teacher candidate requires competence in assessments of learning outcomes. A good assessment can measure the learning competencies that have been done. On the other hand, the school requires students have higher order thinking skills. Therefore, teachers must be able to perform learning that can increase higher order thinking skills students and their assessment. The purpose of this study was intended to investigate the ability of prospective mathematic teachers in problem posing. The levels of higher order thinking skills are analyze, evaluate, and create in Bloom's Taxonomy. This research is a qualitative descriptive study. The research subject was Prospective Mathematic Teachers. Data collection technique is used through test and interview. The results of this study are as much as 5% of the research subjects were able at analyzes levels in problem posing. Most of them are on apply levels in problem posing. It can be conclude that most prospective mathematic teachers have no higher order thinking skills yet.

Keywords: *Higher Order of Thinking Skill, Problem Posing, Mathematic School.*

Abstrak. Mahasiswa Calon Guru matematika memerlukan kompetensi dalam membuat penilaian hasil pembelajaran. Alat penilaian yang baik adalah yang dapat mengukur kompetensi pembelajaran yang telah dilakukan. Di sisi lain, sekolah menuntut siswa untuk dibekali kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karenanya, guru harus mampu melakukan pembelajaran yang mendorong siswa melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka beserta penilaiannya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan mahasiswa calon guru dalam mengajukan masalah berupa soal berpikir tingkat tinggi beserta penyelesaiannya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subyek penelitain adalah 20 mahasiswa calon guru matematika. Teknik pengumpulan data yang digunakan melalui tes dan wawancara. Hasil penelitian ini yaitu sebanyak 5% dari subyek penelitian yang mampu mengajukan soal berpikir tingkat tinggi beserta penyelesaiannya. Sebagian besar subyek penelitian mengajukan masalah hanya sampai dimensi aplikasi. Subyek penelitian (mahasiswa calon guru) belum dapat mengajukan soal berpikir tingkat tinggi.

Kata Kunci: *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Pengajuan Masalah, Matematika Sekolah.*

1 Pendahuluan

Seorang pemikir kritis adalah seseorang yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*). Berpikir secara kritis diperlukan dalam belajar matematika [1]. Tanda pemikir tingkat tinggi yaitu mampu identifikasi poin penting dalam suatu masalah, mampu observasi secara teliti, menghargai sudut pandang yang baru, dan mampu menganalisis berbagai situasi [2]. Sekolah menginginkan lulusan yang mempunyai kompetensi tersebut. Oleh karena itu, usaha berbagai pihak diperlukan untuk mewujudkannya. Guru merupakan salah satu unsur yang dapat dilibatkan. Tuntutan sekolah ini harus didukung oleh kualitas guru yang mempunyai kemampuan yang dapat membekali siswa kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Keterampilan ini dapat dilatihkan melalui pembelajaran.

Guru memerlukan evaluasi di setiap akhir pembelajaran. Kemampuan membuat alat evaluasi sangat penting. Kemampuan tersebut juga harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru matematika. Mahasiswa calon guru memerlukan keterampilan dalam mengajukan masalah. Kemampuan mengajukan masalah tersebut dapat dituangkan dalam keterampilan membuat soal sebagai evaluasi pembelajaran yang telah dilakukan.

Soal yang digunakan sebagai evaluasi mempunyai tingkat kognitif yang berbeda-beda. Tingkatan tersebut dapat dikelompokkan menjadi tingkat soal rendah, tingkat soal sedang, dan tingkat soal tinggi. Tingkatan soal berhubungan dengan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom yang telah direvisi meliputi *remember*, *understanding*, *apply*, *analyze*, *evaluate*, dan *create*[3].

Namun hasil lulusan mahasiswa calon guru belum mampu menunjukkan kompetensi yang diharapkan sesuai tuntutan sekolah. Ilmu yang dipelajari di perguruan tinggi bersifat integral. Menurut Asy'arie terkadang ilmu yang diperoleh hanya bersifat hafalan dan akan hilang seiring berakhirnya masa ujian[4]. Oleh karenanya, diperlukan suatu metode untuk meningkatkan kualitas lulusan mahasiswa calon guru. Permasalahan yang dihadapi oleh guru di sekolah salah satunya yaitu rendahnya kemampuan guru mengembangkan alat penilaian. Bahkan, dalam kurikulum yang digunakan saat ini bahwa dalam pembelajaran seorang guru harus mampu melakukan pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (*HOTS*). Hal tersebut juga akan menuntut seorang guru dapat menyusun penilaian *HOTS*. Kenyataan di sekolah, soal-soal yang digunakan cenderung lebih banyak menguji dimensi [5]

Mahasiswa calon guru perlu membekali dirinya kemampuan dalam memecahkan masalah (*problem solving*) maupun mengajukan masalah (*problem posing*) [6]. Mahasiswa calon guru perlu dibekali kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai tuntutan di sekolah. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*) mahasiswa dapat dilihat dari kemampuannya ketika mengajukan masalah dan menyelesaikannya.

Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilakukan melalui pembimbingan dalam pembelajaran pada titik kritis tertentu[7]. Pertanyaan berupa analisis yang diberikan dalam pembelajaran dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Soal berpikir tingkat tinggi mempunyai karakteristik, non algoritmik, kompleks, banyak solusi, mencakup berpikir kritis dan berpikir kreatif [8][9]. Karakteristik tersebut memberikan informasi bahwa soal berpikir tingkat tinggi dapat melatih kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif.

Higher order thinking skill (HOTS) merupakan bagian dari Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom meliputi *Remember*, mahasiswa dituntut dapat mengingat kembali pengetahuan yang telah diperoleh menggunakan *long-term memory* nya; *Understanding*, mahasiswa dituntut dapat memahami pengetahuan yang telah diperoleh melalui petunjuk secara lisan, tertulis, dan grafik, meliputi kemampuan interpretasi, memberikan contoh, mengelompokkan, meringkas, menyimpulkan, membandingkan, menjelaskan; *Apply*, mahasiswa diharapkan dapat menerapkan prosedur dalam situasi tertentu; *Analyze*, mahasiswa diharapkan dapat memisahkan tiap bagian dari pengetahuan yang diperoleh dan mengetahui hubungan dari satu bagian dengan bagian lainnya; *Evaluate*, mahasiswa diharapkan dapat membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar yang ada; *Create*, mahasiswa dapat menciptakan suatu hal yang baru berdasarkan tiap level yang sudah diperoleh[3].

Kemampuan dalam mengajukan soal berpikir tingkat tinggi berhubungan dengan Taksonomi Bloom. Berpikir tingkat tinggi meliputi, *Analyze* meliputi *differentiating* (kemampuan dalam membedakan data yang diperlukan dan yang tidak diperlukan); *organizing* (kemampuan dalam menempatkan dan mengetahui fungsi satu bagian dengan bagian lainnya); *attributing* (kemampuan dalam mengamati dari cara pandang yang berbeda); *Evaluate* meliputi *checking* (kemampuan untuk mengecek kekonsistenan antara hasil dan data yang diberikan) ; *critiquing* (kemampuan untuk mengetahui ketidakkonsistenan hasil dengan kriteria yang ada); *Create* meliputi *generating* (kemampuan dalam menghasilkan suatu hipotesis); *planning* (kemampuan dalam merancang suatu tahapan); *producing* (kemampuan dalam menghasilkan suatu hal yang baru)[3].

Seorang guru perlu melakukan pembelajaran yang merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Sehingga siswa akan mudah dalam menyelesaikan soal berpikir tingkat tinggi yang diberikan. Soal berpikir tingkat tinggi bukan bermakna soal yang susunan kalimatnya panjang, berbelit, dan bukan juga soal yang sulit. Soal HOTS merupakan soal yang sistematis dan efektif dalam mengukur indikator kompetensi pembelajaran. Soal tersebut harus dapat merangsang siswa untuk menyelesaikannya. Soal dapat berbentuk soal pilihan ganda maupun soal uraian. Jawaban dari soal uraian dapat bersifat tertutup maupun terbuka.

2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan deskriptif kualitatif. Penelitian ini menggambarkan kemampuan mahasiswa calon guru dalam membuat soal berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah Penilaian Hasil Belajar. Materi yang digunakan dalam mengajukan soal adalah materi tingkat sekolah menengah. Hasil dari penelitian ini tidak digunakan dalam membuat kesimpulan secara luas.

Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika angkatan tahun 2015 STKIP PGRI Sidoarjo. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa pendidikan matematika tahun akademik 2017-2018. Pengambilan subyek dengan metode *purposive sampling*. Pertimbangan yang dilakukan berdasarkan kelompok mahasiswa kemampuan tinggi. Banyak subyek dari penelitian ini adalah dua puluh mahasiswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes dan lembar wawancara. Keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik yang digunakan yaitu teknik tes dan teknik wawancara. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam mengajukan soal berpikir

tingkat tinggi. Lembar tes yang digunakan berisi perintah untuk membuat soal berpikir tingkat tinggi sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Wawancara digunakan untuk mengkonfirmasi secara lisan dari pengajuan soal yang telah dibuat. Analisis dilakukan dengan berpedoman pada Taksonomi Bloom menggunakan tiga dimensi teratas (*analyze, evaluate, dan create*) atau soal yang bersifat analisis.

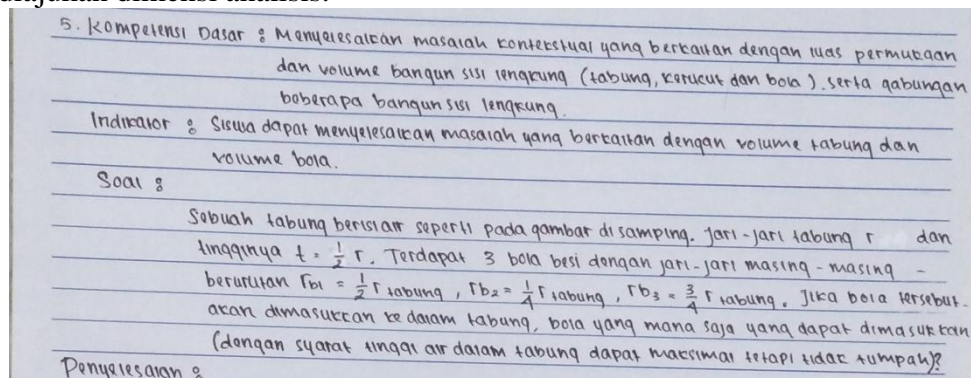
3 Hasil dan Diskusi

Hasil analisis dari data tes dan wawancara terhadap subyek dalam pembuatan soal berpikir tingkat tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru mengajukan masalah pada dimensi aplikasi.

Tabel 1. Dimensi Hasil Pembuatan Soal Berpikir Tingkat Tinggi

Dimensi	Banyak Mahasiswa
<i>Remember</i>	0
<i>Understanding</i>	0
<i>Apply</i>	1
<i>Analyze</i>	19
<i>Evaluate</i>	0
<i>Create</i>	0
Total	20

Berdasarkan Tabel 1, tidak ada mahasiswa yang mengajukan masalah pada dimensi *remember*. Begitu pula, pada dimensi *understanding*, subyek penelitian tidak ada yang mengajukan masalah pada dimensi ini. Pada dimensi *analyze*, banyak mahasiswa yang mengajukan masalah pada dimensi ini sebanyak 5%. Subyek yang lainnya mengajukan masalah hanya sampai dimensi *apply*. Berikut salah satu masalah yang diajukan dimensi analisis.



Gambar 1. Masalah yang Diajukan Subyek 1 Pada Dimensi *Analyze*

Pada Gambar 1, siswa harus mengetahui masing-masing volume dari wadah yang berbentuk tabung dan bola besi. Siswa diminta menganalisis dari masing-masing bola besi yang dapat dimasukkan ke dalam tabung. Dalam masalah tersebut, terdapat syarat agar tinggi air dalam tabug dapat maksimum tetapi tidak sampai tumpah setelah dimasukkan beberapa bola besi. Tahapan pemilihan bola besi inilah yang menuntut siswa melakukan proses analisis. Siswa tidak hanya menemukan volume benda.

Penentuan bola besi mendorong siswa mengambil keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Penyelesaian:

$V_{\text{lubang kosong}} = V_{\text{tabung}} - V_{\text{air dalam}}$
 $= \pi r^2 t - \pi r^2 \cdot \frac{1}{2} t$
 $= \frac{1}{2} \pi r^2 t$
 $= \frac{1}{2} \pi r^2 \cdot \frac{1}{2} \pi r$
 $= \frac{1}{4} \pi r^3$

$V_{b1} = \text{Volume bola besi dengan } r_{b1} = \frac{1}{4} r_{\text{tabung}}$
 $V_{b1} = \frac{4}{3} \pi r_{b1}^3$
 $= \frac{4}{3} \pi \left(\frac{1}{4} r\right)^3$
 $= \frac{4}{3} \pi \cdot \frac{1}{64} r^3$
 $= \frac{1}{48} \pi r^3$

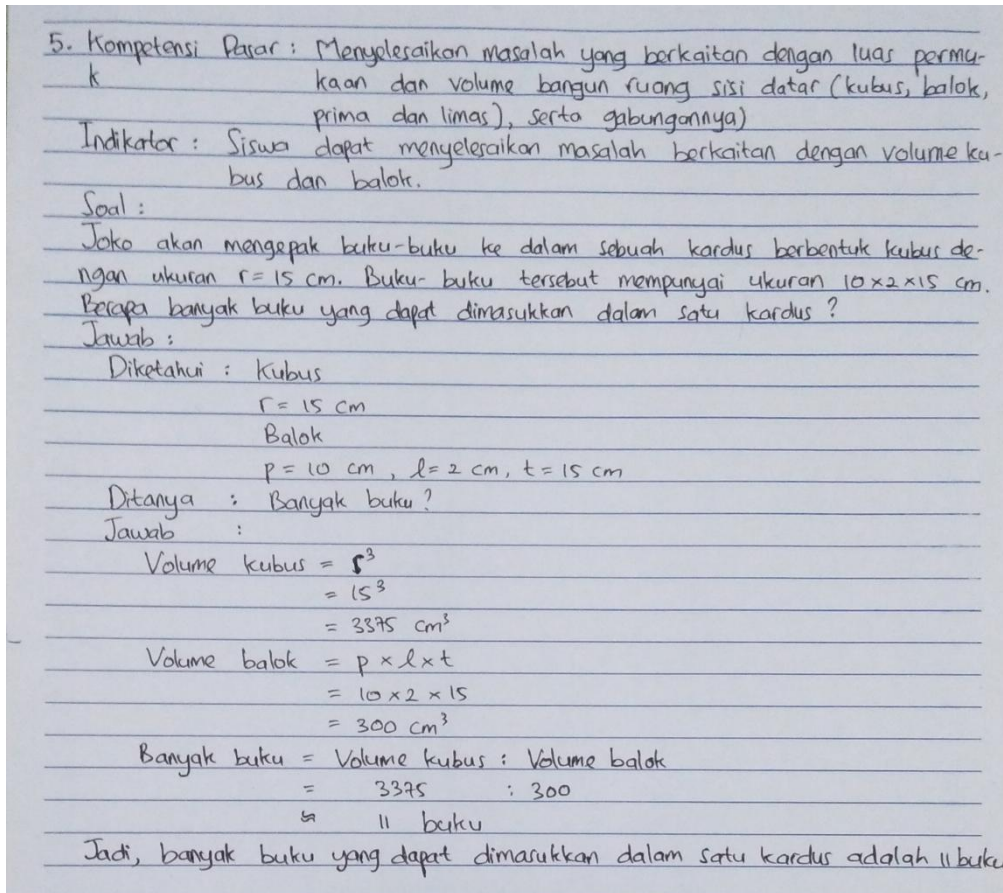
$V_{b2} = \text{Volume bola besi dengan } r_{b2} = \frac{3}{4} r_{\text{tabung}}$
 $V_{b2} = \frac{4}{3} \pi r_{b2}^3$
 $= \frac{4}{3} \pi \left(\frac{3}{4} r\right)^3$
 $= \frac{4}{3} \pi \cdot \frac{27}{64} r^3$
 $= \frac{9}{16} \pi r^3$

$V_{b3} = \text{Volume bola besi dengan } r_{b3} = \frac{1}{2} r_{\text{tabung}}$
 $V_{b3} = \frac{4}{3} \pi r_{b3}^3$
 $= \frac{4}{3} \pi \left(\frac{1}{2} r\right)^3$
 $= \frac{4}{3} \pi \cdot \frac{1}{8} r^3$
 $= \frac{1}{6} \pi r^3$

No	V_{b1}	V_{b2}	V_{b3}	Keterangan
1	$\frac{1}{48} \pi r^3$	$\frac{9}{16} \pi r^3$	-	$V_{b1} + V_{b2} = \frac{19}{96} \pi r^3$ Bola besi yang mungkin dapat dimasukkan dalam tabung dengan syarat pada saat ini.
2	$\frac{1}{48} \pi r^3$	-	$\frac{9}{16} \pi r^3$	$V_{b1} + V_{b3} = \frac{7}{96} \pi r^3$ * $V_{\text{lubang kosong}} - (V_{b1} + V_{b2}) = \frac{1}{4} \pi r^3 - \frac{19}{96} \pi r^3 = \frac{24}{96} \pi r^3 - \frac{19}{96} \pi r^3 = \frac{5}{96} \pi r^3$
3	-	$\frac{1}{48} \pi r^3$	$\frac{9}{16} \pi r^3$	$V_{b2} + V_{b3} = \frac{8}{96} \pi r^3$ * $V_{\text{lubang kosong}} - (V_{b2} + V_{b3}) = \frac{1}{4} \pi r^3 - \frac{8}{96} \pi r^3 = \frac{24}{96} \pi r^3 - \frac{8}{96} \pi r^3 = \frac{16}{96} \pi r^3$ Jadi bola besi yang dapat dimasukkan ke dalam tabung lebih dari dua syarat pertimbangan ini adalah bola 1 dan 2 (bola 2).

Gambar 2. Jawaban dari Masalah yang Diajukan Subyek 1 Dimensi Analyze

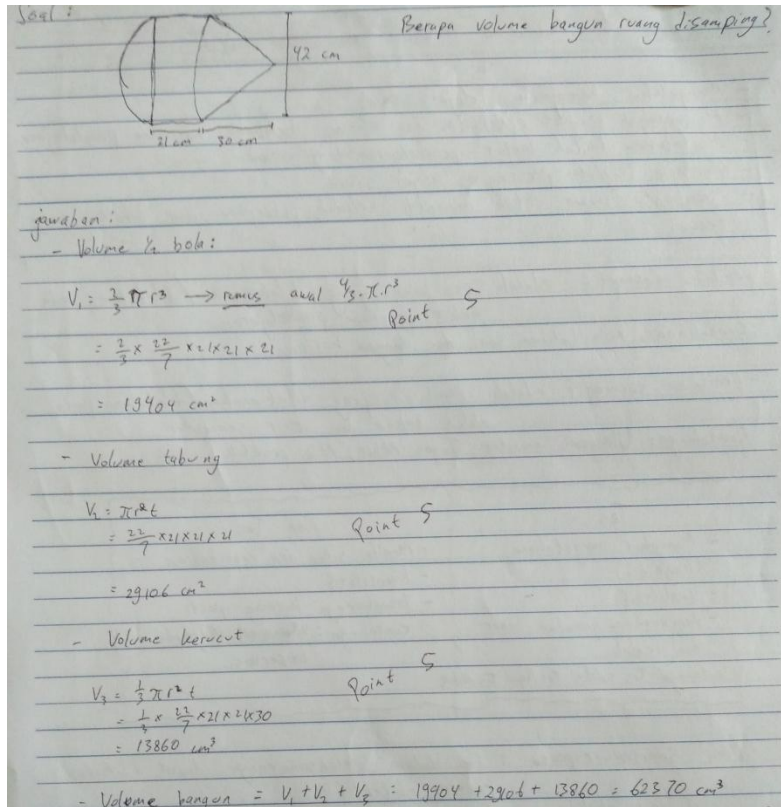
Gambar 2 merupakan jawaban subyek peneliti dari masalah yang diajukan (Gambar 1). Subyek peneliti menuliskan penyelesaian dari permasalahan yang diajukan secara runtut dan benar. Subyek peneliti ini dapat mengajukan masalah dan penyelesaian pada dimensi *analyze* sehingga dapat dikategorikan dapat mengajukan soal berpikir tingkat tinggi (HOTS).



Gambar 3. Masalah yang Diajukan Subyek 2

Subyek 2 mengajukan masalah yang menuntut siswa melakukan analisis, sehingga dari masalah yang diajukan merupakan masalah pada dimensi *analyze*. Namun subyek 2 menuliskan penyelesaian yang salah. Subyek 2 menjawab masalah yang diajukannya sendiri dengan mengaplikasikan rumus volume kubus dan balok. Subyek 2 tidak menganalisis konteks dari permasalahan yang diberikan. Konteks memasukkan buku yang berbentuk balok ke dalam kardus berbentuk kubus. Subyek 2 menyamakan bahwa beberapa buku yang dimasukkan dalam kardus sama halnya ketika memasukkan benda cair dalam beberapa wadah berbentuk balok ke dalam wadah berbentuk kubus. Masalah yang diajukan subyek 2 tidak dapat dikatakan dalam kategori dimensi *analyze*. Hal ini dikarenakan penyelesaian yang diajukan salah.

Masalah dan penyelesaian yang diajukan oleh 18 subyek lainnya masih berada pada dimensi *apply* (aplikasi). Subyek penelitian masih mengalami kesulitan dalam mengajukan soal berpikir tingkat tinggi. Sebagian besar dari mereka menganggap bahwa masalah yang diajukan berada pada dimensi analisis, padahal masih termasuk kategori dimensi aplikasi. Pada gambar 4 berikut, subyek 3 menganggap bahwa soal dan penyelesaian yang diajukan termasuk dimensi *analyze*. Soal dan penyelesaian pada gambar 4 merupakan dimensi *apply* (aplikasi).



Gambar 4. Masalah yang Diajukan Subyek 3

4 Kesimpulan

Mahasiswa calon guru belum dapat mengajukan soal berpikir tingkat tinggi. Sebanyak 20 subyek penelitian, hanya 1 subyek yang mengajukan masalah analisis (dimensi *analyze*). Sebanyak 19 subyek penelitian lainnya mengajukan masalah pada tahap aplikasi (dimensi *apply*). Hasil analisis penelitian menunjukkan sebanyak 5% yang dapat mengajukan soal berpikir tingkat tinggi. Sebagian besar subyek penelitian masih mengalami kesulitan dalam mengajukan soal berpikir tingkat tinggi.

Mahasiswa calon guru perlu meningkatkan kemampuan dalam mengajukan soal berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tuntutan kurikulum yang sekarang berlaku. Kualitas mahasiswa calon guru akan menentukan keberhasilan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Subyek penelitian yang masih menempuh semester 5 tentunya masih mempunyai banyak kesempatan dalam membekali kompetensinya sebagai seorang calon guru matematika.

5 Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan PGRI Sidoarjo.

Daftar Pustaka

- [1] Budiman, A., dan Jailani. 2014. Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1. *J. Ris. Pendidik. Mat.* 1(2) : 139–151.
- [2] Conklin, W. 2011. Higher-Order Thinking Skills to Develop 21st Century Learners. 184.
- [3] Cottrell. S. 2005. *Critical Thinking Skills*.
- [4] Kartowagiran, B. 2013. Evaluasi dan Pengembangan Kurikulum. 1–17.
- [5] Krathwohl, D. R., *et al.* 2002. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. *New York Longman*. 41(4) : 302.
- [6] Kuhlthau, C. C. 2010. Call for 21 st Century Skills Information Technology – The Easy Part and The Hard Part. *Sch. Libr. Worldw.* 16(1) : 17–28.
- [7] Lunenburg, F. C. 2012. Teachers ' Use of Theoretical Frames for Instructional Planning : Critical Thinking , Cognitive , and Constructivist Theories. *Int. J. Sch. Acad. Intellect. Divers.* 14(1): 1–9.
- [8] Murtafiah, W. Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Mengajukan Masalah Persamaan Diferensial. 2 : 73–81.
- [9] Resnick, L. B. 1987. *Front Matter Education and Learning to Think The National Academies Press*. National Academy Press. Washington, D.C.