

PENINGKATAN KEMAMPUAN GURU DALAM MENGEMBANGKAN RANCANGAN PERMASALAHAN MATEMATIKA DITINJAU DARI LEVEL KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA

Baiq Rika Ayu Febrilia¹, Eliska Juliangkary²

¹ IKIP Mataram

rika.febrilia@gmail.com

² IKIP Mataram

eliska01juliangkary@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan guru dalam mendesain permasalahan matematika berpengaruh terhadap karakteristik dan kualitas pembelajaran matematika yang dilakukan di kelas. Oleh karena itu, guru perlu diberikan wawasan mengenai bagaimana merancang permasalahan untuk mendorong kemampuan berpikir tertentu dari siswanya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan guru dalam merancang permasalahan matematika sebelum dan sesudah kegiatan diskusi yang dirancang oleh peneliti. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian tujuh orang guru matematika SMP/MTs. Berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa setelah mengikuti kegiatan diskusi, banyaknya guru yang merancang permasalahan yang dapat mendorong level kemampuan berpikir mengaplikasikan menurun sebesar 28.57%, level mengevaluasi naik sebesar 21.43%, level menganalisis tetap, sedangkan level memahami bertambah sebesar 7.14%. Dari total 28 permasalahan yang sudah dirancang baik sebelum maupun setelah kegiatan diskusi, diperoleh bahwa 10.71% merupakan permasalahan yang mendorong level memahami, 50% mendorong level mengaplikasikan, 17.86% mendorong level menganalisis dan 21.43% mendorong level mengevaluasi.

Kata Kunci: kemampuan guru, masalah matematika, desain masalah, level berpikir siswa.

ABSTRACT

The ability of a teacher to design mathematical problems affects the characteristics and quality of mathematics learning that teachers do in class. Therefore, teachers need to have insight into how to design problems to encourage certain students' thinking skills. This study aims to describe improvement in teacher's ability to design mathematics problems before and after discussion activities designed by researchers. The method used is qualitative descriptive with the subject of seven junior high school mathematics teachers. Based on the results of this study it was found that after participating in the discussion activities, the number of teachers who designed problems that could encourage the level of thinking ability to apply decreased by 28.57%, the level of evaluation increased by 21.43%, the level analyzed remained, and the level of understanding increased by 7.14%. From 28 problems that have been designed both before and after the discussion activities, it is found that 10.71% is a matter that drives the level of understanding, 50% encourages the level of application, 17.86% encourages the level of analysis and 21.43% encourages the level to evaluate.

Keywords: teacher's ability, mathematics problem, problem design, student thinking level.

Format Sitasi: Febrilia, B.R.A & Juliangkary, E. (2018). Peningkatan Kemampuan Guru dalam Mengembangkan Rancangan Permasalahan Matematika Ditinjau dari Level Kemampuan Berpikir Siswa. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 49-68.

Penyerahan Naskah: 15 Oktober 2018 || Revisi: 23 Februari 2019 || Diterima: 11 Maret 2019

PENDAHULUAN

Kemampuan mendesain permasalahan berpengaruh terhadap karakteristik dan kualitas pembelajaran yang guru lakukan di kelas (Lewy, Zulkardi & Aisyah, 2009). Apabila guru terlalu banyak memberikan permasalahan yang sifatnya hanya untuk melatih ingatan siswa, maka siswa tidak akan pernah bisa menggunakan pengetahuannya tersebut untuk hal-hal lain. Dalam pembelajaran matematika, desain permasalahan juga mempengaruhi gaya berpikir, potensi, karakter bahkan kemampuan penalaran, komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Mardhiyanti, Ilma & Kesumawati, 2011; Anisah, Zulkardi & Darmawijoyo, 2011; Silva, Zulkardi & Darmawijoyo, 2011). Oleh karena matematika sangat erat kaitannya dengan penggunaan rumus atau aturan tertentu, kebanyakan guru di kelas memberikan contoh kepada siswa cara menggunakan rumus atau aturan tersebut kemudian memberikan permasalahan dengan tipe yang sama kepada siswanya untuk melatih mereka menggunakan rumus tersebut dalam rangka mengingat prosedur yang telah guru berikan. Hal ini didukung oleh hasil survei PISA tahun 2009 pada bidang matematika yang menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 5 terendah, yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam bernalar, berpikir dan berkomunikasi matematis tergolong rendah. Hasil analisis video TIMSS (World Bank Human Development Department East Asia and Pasific Region, 2010) juga menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa biasanya diberikan permasalahan yang bersifat prosedural, tertutup dengan alternatif metode yang tidak bervariasi dan berbentuk pembuktian, sedangkan permasalahan yang terkait aplikasi jumlahnya relatif sedikit. Langkah semacam ini membuat penalaran siswa tidak berkembang karena mereka tidak pernah dibiasakan dalam menggunakan pemahamannya untuk permasalahan-permasalahan dikeseharian mereka. Padahal, dengan memberikan mereka kesempatan untuk menerapkan pemahamannya pada masalah-masalah yang kontekstual, siswa merasa dilibatkan

pada aktivitas yang dapat mengkoneksikan konsep-konsep yang telah mereka peroleh (Fitriati & Novita, 2015).

Guru dapat melatih dan mengeksplorasi penalaran, pemahaman dan kemampuan siswa melalui permasalahan yang diberikan, sehingga jika kita menginginkan siswa memiliki kemampuan-kemampuan tertentu di akhir pembelajaran yang kita lakukan, maka kita perlu membuat strategi dalam merancang permasalahan yang diberikan kepada siswa. Salah satu solusi yang dapat dilakukan guru dalam mengembangkan penalaran siswa adalah dengan merancang permasalahan yang mampu mendorong siswa pada level berpikir tingkat tinggi dan bersifat non rutin. Kemampuan berpikir tingkat tinggi mendorong siswa dalam berpikir kritis, kreatif dan mencerminkan penguasaan konten yang baik dari siswa dalam pengembangan pemahaman konseptualnya (Crawford & Brown, 2002). Dengan meningkatnya frekuensi siswa dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang mampu mengeksplorasi pengetahuan, kreativitas dan keterampilan mereka, maka pemikiran mereka dapat lebih terbuka dan penalarannya dapat berkembang dengan baik. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk memahami permasalahan yang diberikan, menghubungkan satu konsep dengan yang lain, mengelompokkan, memanipulasi, meletakkan permasalahan dengan cara yang baru dan mengaplikasikannya untuk memperoleh solusi baru dengan masalah yang baru (Thomas, Thorne & Small, 2001).

Faktanya, permasalahan-permasalahan yang selama ini dijumpai pada buku pegangan siswa dan guru di kelas tidak cukup mendukung untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Padahal buku pegangan ini menjadi literasi utama yang digunakan oleh sebagian besar guru dalam menjalankan proses pengajarannya di kelas. Penelitian yang dilakukan Giani, Zulkardi & Hiltrimartin (2015) menunjukkan bahwa lebih dari 60% permasalahan yang termuat pada buku matematika siswa kelas VII masih berada pada level mengaplikasikan. Hal ini juga didukung oleh Masduki et.al. (2013) yang menyebutkan bahwa permasalahan-permasalahan yang ditemukan pada buku teks matematika SMP merupakan permasalahan-permasalahan rutin. Bahkan, Rufiana (2016) menemukan bahwa buku teks matematika Kurikulum 2013, masih ditemui permasalahan-permasalahan yang berada pada level memahami sebanyak lebih dari 60% permasalahan. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk membantu guru dalam meningkatkan kemampuan merancang permasalahan matematika adalah dengan mengadakan kegiatan diskusi atau *workshop* yang secara khusus

membahas mengenai apa itu kemampuan berpikir tingkat tinggi, bagaimana contoh dan ciri-cirinya serta strategi yang dapat dilakukan dalam membuat permasalahan yang mampu mendorong siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Kegiatan diskusi atau workshop yang dilakukan pada suatu komunitas guru dapat meningkatkan wawasan dan pemahaman peserta terhadap suatu konten yang menjadi fokus diskusi (Anwar, Rustaman & Widodo, 2012), yang diharapkan juga akan berdampak positif terhadap kompetensi profesional guru tersebut (Anggara & Chotimah, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini berfokus kepada rumusan permasalahan yang dipandu oleh pertanyaan investigasi bagaimana peningkatan kemampuan guru dalam mengembangkan rancangan permasalahan matematika sebelum dan setelah berjalannya kegiatan diskusi ditinjau dari level kemampuan berpikir siswa?

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan refleksi, pertimbangan dan alternatif bagi guru atau pengembang permasalahan matematika, sehingga permasalahan yang nantinya akan diberikan kepada siswa telah dirancang dengan sebaik mungkin dan dapat mendorong level kemampuan berpikir yang lebih tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif, dimana peningkatan kemampuan guru dalam mendesain permasalahan akan analisis menggunakan level Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathwohl (2002) pada desain permasalahan matematika sebelum dan setelah kegiatan diskusi.

Studi ini melibatkan tujuh guru matematika SMP/MTs yang terdiri atas dua laki-laki dan lima perempuan. Mereka mengajar di sekolah-sekolah yang berlokasi di Kota Mataram dan terlibat aktif pada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Kota Mataram. Sekolah tempat guru mengajar tersebar di pusat maupun pinggiran Kota Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB).

Dalam rangka menjawab tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, data yang dikumpulkan adalah data awal berupa permasalahan yang dirancang oleh guru sebelum diskusi dimulai dan data akhir berupa permasalahan yang dirancang guru setelah kegiatan diskusi. Analisis yang dilakukan fokus pada level kemampuan berpikir dari permasalahan yang dirancang oleh guru baik sebelum maupun sesudah kegiatan diskusi. Alat yang digunakan dalam menganalisis setiap permasalahan adalah level kemampuan berpikir pada

Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathwohl (2002). Level kemampuan berpikir yang dimaksud diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1. Level Kemampuan Berpikir menurut Krathwohl

Level Kemampuan Berpikir	Deskripsi
Mengingat (IN)	Mengambil pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang. Contoh: menyatakan kembali, mengingat kembali dan mengenali
Memahami (PA)	Menentukan makna pesan instruksional, termasuk komunikasi lisan, tertulis, dan grafis. Contoh: menafsirkan, memberi contoh, klasifikasi, meringkas, menyimpulkan, membandingkan, menjelaskan
Mengaplikasikan (AP)	Melaksanakan atau menggunakan prosedur dalam situasi tertentu. Contoh: melaksanakan, menerapkan
Menganalisis (AN)	Memecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan mendeteksi bagaimana bagian-bagian tersebut saling berhubungan satu sama lain dan dengan struktur atau tujuan keseluruhan. Contoh: membedakan, mengatur, menghubungkan
Mengevaluasi (EV)	Membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar Contoh: memeriksa, mengkritik
Mencipta (CI)	Menempatkan elemen-elemen secara bersama-sama untuk membentuk sesuatu yang baru, keseluruhan yang koheren atau membuat suatu produk. Contoh: menghasilkan, merencanakan, memproduksi

Permasalahan yang dirancang guru dikatakan mampu mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa apabila level pemikiran yang diduga dapat muncul saat siswa mengerjakan permasalahan tersebut meliputi level analisis, evaluasi dan mencipta (Krathwohl, 2002). Dalam menganalisis permasalahan, dua peneliti yang terlibat secara independen melakukan analisis menggunakan kerangka yang telah ditentukan, kemudian bertukar hasil atas apa yang di peroleh. Terakhir, dua peneliti tersebut berdiskusi untuk menyamakan persepsi dan membuat kesepakatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mendeskripsikan dan membahas hasil yang diperoleh terkait dengan level kemampuan berpikir yang diduga muncul pada permasalahan-permasalahan yang dirancang guru sebelum dan setelah kegiatan diskusi berlangsung.

Gambaran Proses Diskusi

Untuk memberikan pemahaman pada guru mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi, aktivitas dirancang menjadi dua sesi, di mana sesi pertama fokus kegiatan lebih kepada mendiskusikan mengenai apa yang dimaksud dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan arti pentingnya. Sesi kedua membahas mengenai strategi-strategi yang dapat dilakukan dalam mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi. Struktur aktivitas dideskripsikan pada tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Rancangan Aktivitas

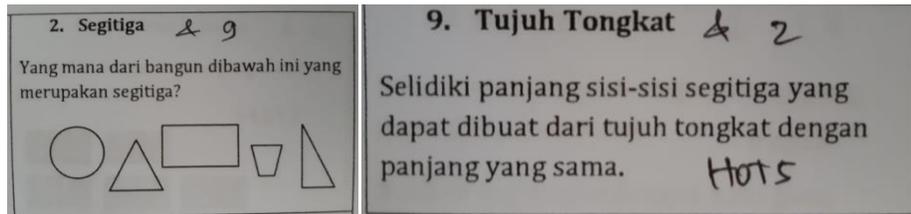
Sesi 1	Diskusi mengenai pengertian kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat diberikan melalui kegiatan mencocokkan kartu
Sesi 2	Diskusimengenai strategi-strategi untuk mendorong kemampuan berpikir.

Pada sesi pertama, peneliti memberikan guru kumpulan kartu yang di dalamnya memuat satu permasalahan dari suatu topik matematika. Untuk topik yang sama, guru diminta untuk memilih dua kartu yang menunjukkan permasalahan tingkat rendah dan yang lebih menantang atau tingkat tinggi. Melalui kegiatan mencocokkan kartu, guru diharapkan mampu mengidentifikasi karakteristik dari permasalahan yang dapat mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Selama kegiatan ini berlangsung, guru nampak tidak memiliki kesulitan saat mengidentifikasi permasalahan tingkat rendah pada suatu topik karena permasalahan seperti ini sifatnya rutin atau sudah biasa digunakan guru dalam mengases siswanya. Permasalahan tingkat rendah biasanya merupakan permasalahan dengan tipe yang sama dengan permasalahan yang dicontohkan oleh guru di kelas, sehingga permasalahan semacam ini dimaksudkan untuk mengukur apakah siswa paham dengan prosedur/langkah-langkah yang telah diberikan guru sebelumnya atau tidak (Newcomb & Trefz, 1987). Hal berbeda nampak saat guru mengidentifikasi kartu mana yang memuat permasalahan tingkat tinggi untuk topik yang sama. Peneliti menduga penyebab kesulitan ini adalah karena pada permasalahan tingkat tinggi biasanya permasalahan didesain dalam bentuk permasalahan cerita yang lebih kompleks dan berbeda dengan contoh yang biasa diberikan guru (Stein & Lane dalam Thompson, 2008). Akibatnya, guru membutuhkan waktu beberapa saat untuk memahami permasalahan tersebut baru kemudian guru dapat memutuskan apakah permasalahan itu yang menjadi pasangannya atau tidak.

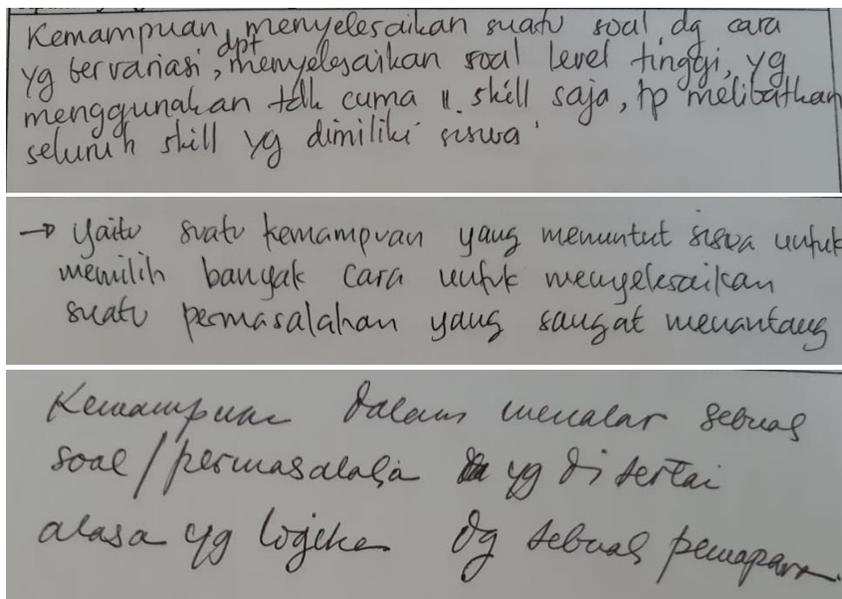
Gambar 1 merupakan contoh permasalahan yang berhasil guru pasangkan. Kedua permasalahan ini membahas mengenai segitiga, dimana permasalahan nomor 2 meminta siswa untuk menunjukkan bangun mana yang merupakan segitiga dari beberapa bangun datar yang disajikan, sedangkan permasalahan nomor 9 meminta siswa untuk menyelidiki panjang sisi-sisi yang dapat membentuk segitiga dari tujuh tongkat yang memiliki panjang yang sama. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru, permasalahan nomor 2 merupakan permasalahan tingkat rendah karena permasalahan semacam ini biasa diajukan oleh guru dan jenisnya yang *close-ended*. Siswa tidak akan kesulitan dalam mencari bangun mana yang merupakan segitiga

karena pada dasarnya mereka sudah mengenal berbagai macam bentuk bangun datar dari tingkat Sekolah Dasar (SD). Level kemampuan berpikir siswa saat menyelesaikan permasalahan ini adalah level mengingat, dimana level ini merupakan level kemampuan berpikir terendah menurut Bloom (1956) dan Krathwohl (2002). Untuk permasalahan nomor 9, guru sepakat bahwa permasalahan tersebut termasuk ke dalam permasalahan tingkat tinggi karena permasalahan menuntut siswa untuk mencari berbagai kemungkinan panjang sisi yang dapat membentuk segitiga melalui suatu penyelidikan. Siswa tidak diarahkan pada satu prosedur/metode dalam mendapatkan solusinya, sehingga siswa bisa menyelidiki dengan berbagai cara, seperti coba-coba, mengamati pola dan lain-lain. Lebih jauh lagi, melalui permasalahan ini siswa diajak untuk memperumum suatu keadaan sampai nantinya diperoleh suatu aturan yang menunjukkan hubungan antar panjang sisi suatu segitiga.



Gambar 1. Contoh Permasalahan Tingkat Rendah dan Tingkat Tinggi pada Kartu

Di akhir kegiatan, guru menuliskan apa saja yang mereka pahami mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan aktivitas mencocokkan kartu. Pemahaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



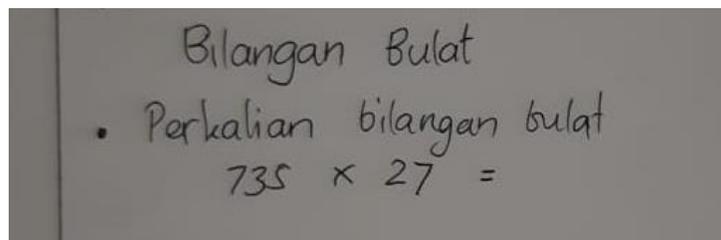
Gambar 2. Pemahaman Guru Mengenai Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Berdasarkan Gambar 2, diperoleh fakta bahwa guru sudah mengenal bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi dan karakter permasalahan yang dapat mendorong munculnya kemampuan tersebut. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara yang bervariasi dan memiliki level yang tinggi (Thompson, 2008), membutuhkan sebuah alasan dan pemaparan logis (Senk, Beckmann & Thompson, 1996) dan melibatkan keterampilan serta kreativitas siswa (Crawford & Brown, 2002).

Sesi kedua mendiskusikan mengenai strategi yang dapat dilakukan dalam memodifikasi permasalahan yang biasa diajukan guru menjadi permasalahan-permasalahan yang memiliki level lebih tinggi. Pada sesi ini, guru cenderung pasif karena mendengarkan arahan dari peneliti.

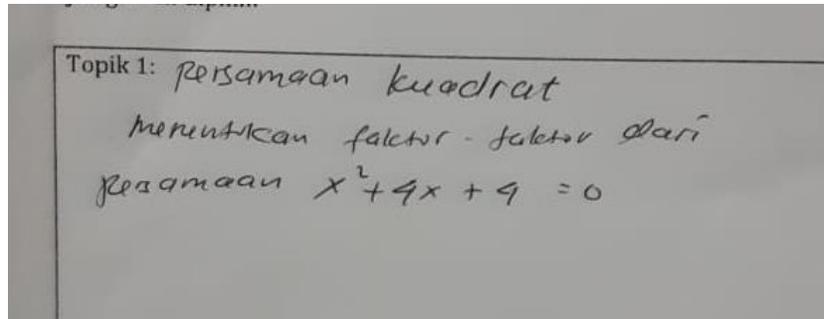
Level Kemampuan Berpikir Rancangan Permasalahan Sebelum Diskusi

Sebelum diskusi, guru diminta untuk merancang dua permasalahan pada dua topik matematika yang berbeda. Permasalahan yang dirancang oleh beberapa guru masih berbentuk *close-ended* dan mengarahkan siswa pada satu jawaban yang benar dengan satu metode yang sudah dicontohkan oleh guru. Sebagai contoh, permasalahan yang ditunjukkan pada Gambar 3 merupakan permasalahan pada topik perkalian bilangan bulat.



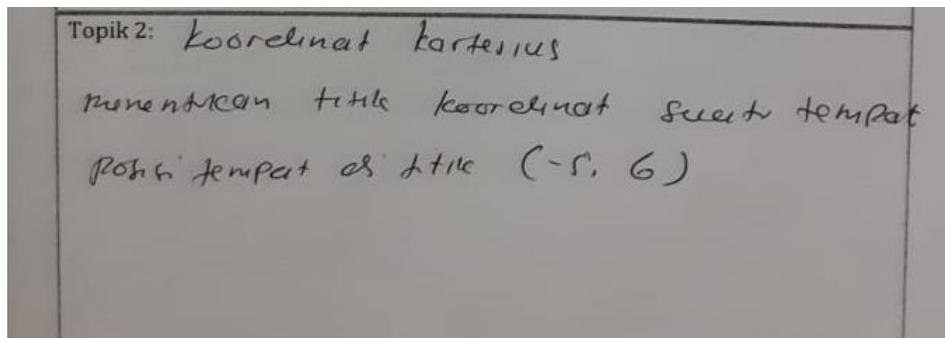
Gambar 3. Permasalahan pada topik Perkalian Bilangan Bulat yang Dirancang oleh Guru

Permasalahan ini memiliki satu jawaban benar, yaitu 19.845 dimana hasil ini dapat diperoleh dengan menggunakan cara perkalian susun. Berdasarkan Tabel 1, level kemampuan berpikir yang dapat didorong melalui permasalahan ini adalah level mengaplikasikan. Hal ini karena permasalahan pada Gambar 3 dapat mendorong siswa untuk melaksanakan atau menggunakan prosedur dalam situasi tertentu (Giani, Zulkardi & Hiltrimartin, 2015). Permasalahan lain yang memunculkan level kemampuan berpikir mengaplikasikan juga ditunjukkan oleh Gambar 4.



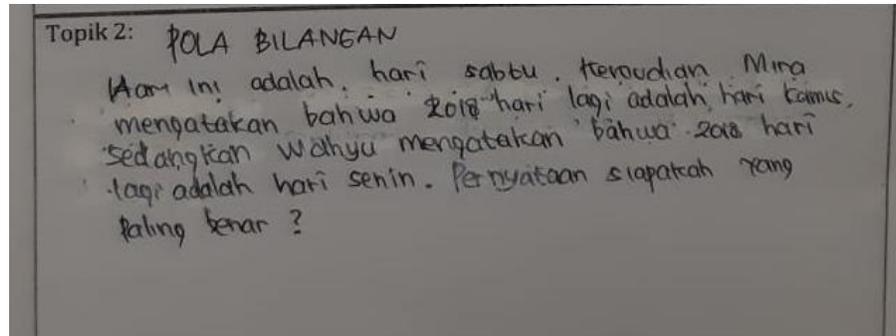
Gambar 4. Permasalahan pada Topik Akar-akar Persamaan Kuadrat yang Dirancang oleh Guru

Contoh permasalahan Koordinat Cartesius (Gambar 5) hasil rancangan guru berikutnya juga merupakan jenis permasalahan *close-ended*. Akan tetapi berbeda dengan contoh sebelumnya, level kemampuan berpikir yang dapat didorong melalui permasalahan ini hanyalah sebatas level mengingat. Hal ini karena untuk menentukan suatu titik koordinat, siswa cukup mengetahui dimana titik potong untuk nilai $x = -5$ dan $y = 6$.



Gambar 5. Permasalahan pada Topik Koordinat Cartesius yang Dirancang oleh Guru

Jenis permasalahan lainnya yang diperkirakan dapat mendorong level kemampuan berpikir siswa yang lain adalah permasalahan pada Gambar 6. Redaksional permasalahan ini mendorong siswa untuk mengevaluasi, mengecek kembali dan menjustifikasi pernyataan siapa yang paling benar mengenai 2018 hari selanjutnya setelah hari sabtu. Justifikasi ini dapat diperoleh melalui beberapa cara sesuai dengan keterampilan dan kreativitas siswa, bisa dengan cara mencoba-coba, mengamati pola yang terbentuk atau menggunakan suatu prosedur tertentu. Berdasarkan level kemampuan berpikir yang telah direvisi oleh Krathwohl, level ini merupakan level mengevaluasi yang juga merupakan level kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Giani, Zulkardi & Hiltrimartin (2015) yang menyatakan bahwa level mengevaluasi ditunjukkan melalui kegiatan pemeriksaan kembali dan justifikasi apakah suatu pernyataan benar atau tidak berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut.

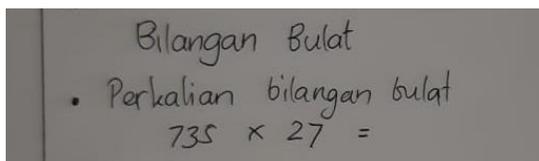


Gambar 6. Permasalahan pada Topik Pola Bilangan yang Dirancang oleh Guru

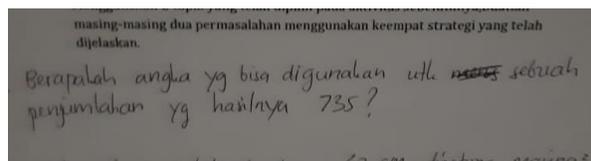
Hasil analisis rancangan permasalahan guru menunjukkan bahwa sebagian besar guru yang menjadi subjek penelitian masih terbiasa dalam membuat soal-soal rutin dan bersifat prosedural. Level kognitif soal sebagian besar berada pada level mengaplikasikan, bahkan ada pula soal yang berada pada level memahami. Fakta ini didukung oleh hasil penelitian Rufiana (2016), Giani, Zulkardi & Hiltrimartin (2015) dan Masduki et.al. (2013) yang menyebutkan bahwa sebagian besar soal pada buku teks matematika masih berada pada level mengaplikasikan. Dampak dari kebiasaan ini adalah kurang mendalamnya pemahaman siswa serta rendahnya kemampuan penalaran dan pemecahan masalah siswa (Juliangkary & Febrilia, 2018).

Level Kemampuan Berpikir Rancangan Permasalahan Setelah Diskusi dan Perbedaan atau Persamaannya dengan Rancangan Permasalahan Sebelum Diskusi

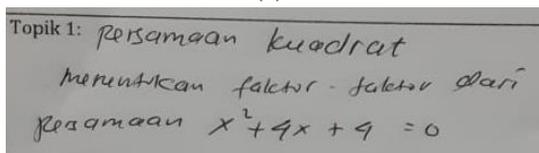
Setelah mendapatkan gambaran mengenai permasalahan tingkat tinggi dan bagaimana strategi dalam mengembangkannya, beberapa guru merubah redaksional permasalahan yang telah dibuat dengan harapan permasalahan berikutnya dapat mendorong level kemampuan berpikir siswa menjadi lebih tinggi dibandingkan permasalahan sebelumnya. Perubahan redaksional ini ditunjukkan melalui Gambar 7.



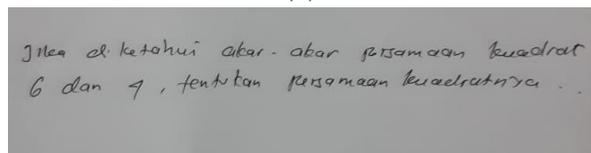
(a)



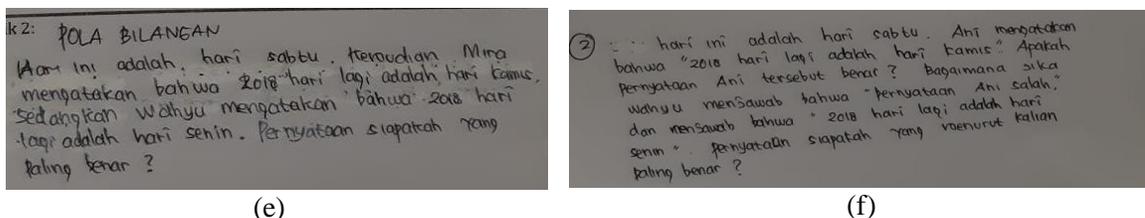
(b)



(c)



(d)



(e) (f)
 Gambar 7. Permasalahan Sebelum dan Sesudah Diskusi

Gambar 7(a) dan 7(b), 7(c) dan 7(d), serta 7(e) dan 7(f) merupakan satu topik yang dirancang oleh guru sebelum dan sesudah diskusi. Melalui gambaran ini diperoleh bahwa beberapa perubahan redaksional permasalahan yang terjadi setelah proses diskusi mampu mendorong level kemampuan berpikir siswa menjadi lebih tinggi dari sebelumnya, namun ada pula yang ternyata tetap pada level kemampuan berpikir yang sama. Pada Gambar 7(a) dan 7(b), awalnya guru menanyakan hasil operasi dari dua buah bilangan yang sudah ditentukan (Gambar 7(a)). Bentuk ini kemudian diganti dengan permasalahan mencari kemungkinan-kemungkinan pasangan bilangan yang dapat menghasilkan suatu nilai tertentu apabila dioperasikan (Gambar 7(b)). Perubahan ini mengakibatkan permasalahan yang pada awalnya *close-ended* menjadi *open-ended*, sehingga memungkinkan siswa untuk memikirkan berbagai kemungkinan jawaban dengan berbagai macam metode yang berbeda (Yusuf, Zulkardi & Saleh, 2009; Becker & Shimada, 1997). Siswa juga akan didorong untuk memikirkan pola dari berbagai kemungkinan jawaban tersebut agar bisa dengan mudah dalam membuat perumusannya. Oleh karenanya, permasalahan *open-ended* merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan guru untuk membuat siswa berpikir tingkat tinggi (Becker & Shimada, 1997). Meskipun permasalahan *open-ended* yang disajikan masih sangat sederhana, permasalahan ini akan merubah gaya berpikir siswa menjadi lebih kreatif (Mursidik, Samsiyah & Rudyanto, 2015; Putri, 2013; Fardah, 2012) dan membuka peluang mereka untuk bisa berpikir melalui sudut pandang yang berbeda. Teknik yang dilakukan guru ini adalah salah satu dari empat teknik yang diperkenalkan oleh Piggott (2011), yaitu memodifikasi permasalahan level rendah menggunakan langkah memberikan jawaban dan menanyakan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi untuk mendapatkan jawaban tersebut.

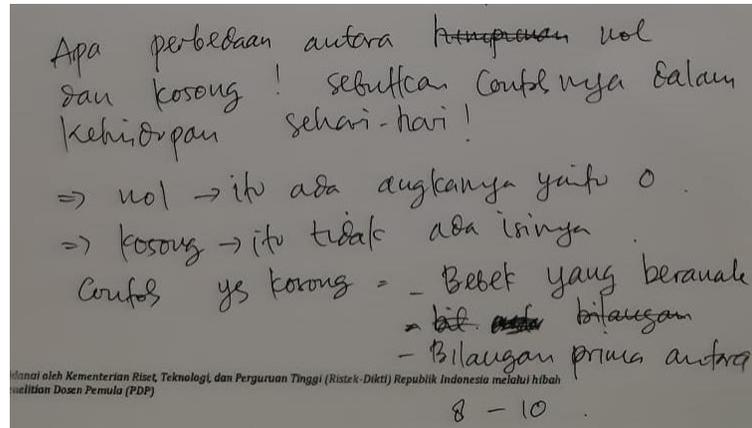
Pada gambar 7(c) dan 7(d), guru berupaya untuk merubah redaksional permasalahan yang dari menentukan akar-akar dari suatu persamaan menjadi menentukan persamaan kuadrat dari akar-akar persamaan yang sudah diberikan. Sebenarnya guru ini sedang memberikan cara pandang yang sama seperti guru yang merancang permasalahan 7(a) dan 7(b), yaitu merubah

redaksional pertanyaan sebelumnya dengan membalik pertanyaan menggunakan jawaban dari permasalahan sebelumnya seperti pada teknik Piggott (2011). Akan tetapi, langkah ini ternyata tidak merubah permasalahan menjadi *open-ended* karena mencari suatu persamaan kuadrat dari akar-akar yang diberikan bisa menggunakan formulasi/prosedur yang ada dan jawaban dari permasalahan ini hanya menghasilkan satu persamaan yang benar. Permasalahan ini masih berada pada level berpikir yang sama baik sebelum maupun sesudah perubahan, yaitu pada level mengaplikasikan. Hal ini karena pada kedua permasalahan ini, siswa diduga akan menjawab kedua permasalahan ini (Gambar 7(c) dan 7(d)) dengan menggunakan prosedur yang sudah ada (Giani, Zulkardi & Hiltrimartin, 2015).

Permasalahan pada Gambar 7(e) dan 7(f) merupakan salah satu permasalahan yang mampu mendorong berpikir tingkat tinggi siswa. Permasalahan ini pada intinya tidak mengalami perubahan baik sebelum maupun setelah proses diskusi karena guru yang merancang sudah merasa yakin bahwa permasalahan yang telah dikembangkan merupakan permasalahan tingkat tinggi. Perubahan yang hanya pada struktur pertanyaan yang dimaksudkan untuk membuat siswa memberikan jawaban dengan tahap pemikiran tertentu.

Berbeda dengan tiga contoh perubahan redaksional permasalahan di atas, perubahan redaksional pada permasalahan berikut menunjukkan bahwa level kemampuan berpikir yang akan muncul lebih rendah dari permasalahan sebelumnya (lihat Gambar 8). Sebelum diskusi guru merancang permasalahan pada level kemampuan mengaplikasikan, sedangkan setelah diskusi guru merancang permasalahan yang mendorong level kemampuan memahami. Hal ini diduga karena guru mengharapkan siswa dapat menjelaskan perbedaan antara dua hal yang ditanyakan bukan sekedar menghitung sesuatu berdasarkan rumus dan memperoleh jawabannya. Di sini, guru menginginkan siswanya dapat mengidentifikasi, menjelaskan, memberikan contoh dan membedakan, akan tetapi konten yang ditanyakan guru kurang mendukung maksud tersebut.

= Seorang peternak mempunyai persediaan makanan utk 20 ekor kambing selama 18 hari. Kemudian peternak membeli 4 ekor lagi, berapa lama persediaan itu akan habis?



Gambar 8. Perubahan Permasalahan Sebelum dan Sesudah Diskusi

Indikasi perubahan yang terjadi pada permasalahan yang dikembangkan guru seperti yang diuraikan di atas, menunjukkan bahwa ada dampak dari kegiatan diskusi yang telah dilakukan. Kegiatan diskusi ini merupakan sarana bagi guru untuk mendapatkan pengetahuan yang belum mereka peroleh sebelumnya dan diluar kebiasaan yang pernah mereka lakukan, baik mengenai konsep matematika, bagaimana cara untuk mengajarkan konsep matematika (atau konsep lainnya) kepada siswa (Patahuddin, et.al. 2010; Anwar, Rustaman & Widodo, 2012), maupun hal-hal lain yang dapat digunakan dalam meningkatkan profesionalitas guru (Wening, Ratnaningsih & Handayani, 2009).

Ringkasan dari hasil analisis data berdasarkan alat analisis Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathwohl diberikan oleh Tabel 3. Tabel tersebut merepresentasikan level kemampuan berpikir siswa yang diduga akan muncul. Kolom pertama merepresentasikan waktu perancangan permasalahan yang dilakukan sebelum atau sesudah berlangsungnya kegiatan diskusi. Kolom kedua merepresentasikan kode guru yang menjadi subjek dari penelitian. Kolom ketiga mendaftar kode topik yang guru rancang, sedangkan enam kolom terakhir mendaftar level kemampuan berpikir yang digunakan pada saat menganalisis data.

Tabel 3. Level Kemampuan Berpikir yang Dapat Didorong oleh Permasalahan yang Dirancang oleh Guru Sebelum dan Sesudah Kegiatan Diskusi

Fase	Kode Guru	Kode Permasalahan	Kode Level Kemampuan Berpikir					
			IN	PA	AP	AN	EV	CI
Pre	G1	T1					√	
		T2					√	
	G2	T1			√			
		T2			√			
	G3	T1				√		
		T2			√			
	G4	T1					√	
		T2			√			
	G5	T1			√			
		T2			√			

	G6	T2		√				
		T1			√			
		T2			√			
	G7	T1			√			
		T2			√			
	Total		-	1	9	1	3	-
Post	G1	T1					√	
		T2					√	
	G2	T1				√		
		T2				√		
	G3	T1				√		
		T2				√		
	G4	T1			√			
		T2					√	
	G5	T1			√			
		T2			√			
	G6	T1			√			
		T2			√			
	G7	T1		√				
		T2		√				
	Total		-	2	5	4	3	-
	TOTAL		-	3	14	5	6	-

Keterangan:

- G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 adalah Guru 1, Guru 2, Guru 3, Guru 4, Guru 5, Guru 6, Guru 7
- T1 dan T2 adalah rancangan permasalahan Topik 1 dan Topik 2
- Pre, Post adalah permasalahan yang dirancang guru sebelum atau sesudah kegiatan diskusi

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh fakta bahwa banyaknya guru yang merancang permasalahan yang dapat mendorong level mengaplikasikan setelah berlangsungnya diskusi menurun sebesar 28.57%, level evaluasi naik sebesar 21.43%, level analisis tetap, sedangkan level memahami bertambah sebesar 7.14%. Dari total 28 permasalahan yang sudah dirancang baik sebelum maupun setelah kegiatan diskusi, diperoleh bahwa 10.71% merupakan permasalahan yang mendorong level memahami, 50% mendorong level mengapikasi, 17.86% mendorong level analisis dan 21.43% mendorong level mengevaluasi. Secara umum, diskusi ini telah berkontribusi dalam meningkatkan level kemampuan berpikir dari beberapa permasalahan yang dirancang guru, meskipun 60.71% diantaranya masih berada pada level permasalahan tingkat rendah karena jika diperhatikan kembali, sebelum kegiatan diskusi banyaknya permasalahan tingkat rendah sebesar 71.43%, sedangkan setelah diskusi menurun menjadi 50%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Patahuddin dkk (2010) yang menyatakan bahwa program pelatihan (dalam bentuk workshop atau diskusi singkat) pada dasarnya dapat memberikan perubahan pada guru baik dari segi

kemampuan konten maupun kemampuan pedagogiknya, meskipun perubahan ini belum bisa diketahui apakah bersifat permanen atau tidak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa rancangan permasalahan yang dikembangkan oleh guru sebelum dan sesudah workshop mengalami peningkatan yang ditandai dengan menurunnya persentasi permasalahan tingkat rendah dari 71.43% menjadi 50% dan adanya beberapa peningkatan level kemampuan berpikir setelah guru melakukan revisi pasca diskusi, dari level aplikasi menjadi level analisis atau evaluasi, meskipun dalam kenyataannya ada juga guru yang kurang berhasil dalam membuat permasalahan tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan diskusi cukup memberikan gambaran baru bagi guru dalam membantunya untuk meningkatkan kualitas permasalahan yang telah dirancang, sehingga beberapa guru melakukan revisi terhadap redaksional kalimat pada permasalahan yang telah dirancang. Perubahan inilah yang berhasil membuat sasaran level kemampuan berpikir siswa meningkatkan dari permasalahan yang sebelumnya dirancang.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka peneliti merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut.

1. Penelitian berikutnya diharapkan memberikan waktu yang cukup bagi guru untuk memahami dan merancang permasalahan yang memenuhi kriteria kemampuan berpikir tingkat tinggi, sehingga hasil rancangan permasalahan guru dapat lebih maksimal.
2. Permasalahan yang telah dirancang oleh guru juga perlu diuji pada beberapa orang siswa, sehingga dampak permasalahan tersebut dapat dengan jelas dilihat dan diamati oleh guru. Hasil ini diharapkan dapat menjadi bahan refleksi bagi guru untuk dapat merancang permasalahan yang lebih baik lagi.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk melihat apakah terdapat perubahan secara permanen dalam diri guru saat merancang suatu permasalahan matematika setelah kegiatan diskusi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Perguruan Tinggi (Ristek-Dikti) Republik Indonesia melalui hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP). Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- Anggara, R., & Chotimah, U. (2012). Penerapan lesson study berbasis musyawarah guru mata pelajaran (MGMP) terhadap peningkatan kompetensi profesional guru PKN SMP se-kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Forum Sosial*, 5(1), 107-203.
- Anisah, A., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2011). Pengembangan permasalahan matematika model PISA pada konten quantity untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Anwar, Y., Rustaman, N. Y., & Widodo, A. (2012). Kemampuan subject specific pedagogy calon guru biologi peserta program pendidikan profesional guru (PPG) yang berlatar belakang basic sains pra dan post workshop. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2).
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, 1906 Association Drive, Reston, VA 20191-1593.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York, Toronto: Longmans, Green.
- Crawford, C. M., & Brown, E. (2002). *Focusing upon higher order thinking skills: WebQuests and the learner-centered mathematical learning environment*.
- Fardah, D. K. (2012). Analisis proses dan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam matematika melalui tugas open-ended. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 91-99.

- Fitriati & Novita, R. (2015). Pengembangan pendekatan rich task dalam meningkatkan mutu pendidikan matematika. *Jurnal Numeracy*, 2(1), 21-31.
- Giani, G., Zulkardi, Z., & Hiltrimartin, C. (2015). Analisis tingkat kognitif soal-soal buku teks matematika kelas VII berdasarkan taksonomi Bloom. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 78-98.
- Juliangkary, E., & Febrilia, B. R. A. (2018). Profil guru ditinjau dari permasalahan matematika yang dikembangkan: termasuk rich tasks atau bukan?. *JISIP: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 2(3), 118-123.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Lewy, L., Zulkardi, Z., & Aisyah, N. (2009). Pengembangan permasalahan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pokok bahasan barisan dan deret bilangan di kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 14-28.
- Mardhiyanti, D., Ilma, R., & Kesumawati, N. (2011). Pengembangan permasalahan matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Masduki, Subandriah, M.R., Irawan, D.Y., & Prihantoro, A. (2013). Level kognitif soal-soal pada buku teks matematika SMP kelas VII, diseminarkan pada *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, ISBN : 978 – 979 – 16353 – 9 – 4
- Mursidik, E. M., Samsiyah, N., & Rudyanto, H. E. (2015). Kemampuan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah matematika open-ended ditinjau dari tingkat kemampuan matematika siswa sekolah dasar. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 4(1), 23-33.

- Newcomb, L.H. & Trefz, M.K. (1987). Levels of cognition of student tests and assignments in the College of Agriculture at The Ohio State University. *National Association of College Teachers of Agriculture Journal*, 31(2), 26-30.
- OECD. (2009). PISA 2009 Assessment Framework – Key Competencies in Reading, Mathematics, and Science. (Online), (<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/9809101E.PDF>), diakses 9 Oktober 2018.
- Patahuddin, S.M., Rokhmah, S., Palupi, E.L.W., Nubatonis, O.E. (2010). Pengaruh workshop PMRI terhadap perubahan pemikiran guru tentang matematika dan pembelajaran matematika. (Online), (https://www.academia.edu/4068411/PENGARUH_WORKSHOP_PMRI_TERHADAP_PERUBAHAN_PEMIKIRAN_GURU_TENTANG_MATEMATIKA_DAN_PEMBELAJARAN_MATEMATIKA), diakses 20 Februari 2019.
- Piggott, J. (2011). Integrating Rich Tasks. (Online), (<https://nrch.maths.org/content/id/6099/HOTS2.doc>), diakses 22 Februari 2019.
- Putri, V. S. R. (2013). Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif (TKBK) Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended pada Materi Segiempat di Kelas VIII SMP. *MATHEdunesa*, 2(2).
- Rufiana, I. S. (2016). Level kognitif soal pada buku teks matematika kurikulum 2013 kelas VII untuk pendidikan menengah. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(2), 13-22.
- Senk, S. L., Beckmann, C. E., & Thompson, D. R. (1997). Assessment and grading in high school mathematics classrooms. *Journal for research in Mathematics Education*, 187-215.
- Silva, E. Y., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2011). Pengembangan permasalahan matematika model PISA pada konten uncertainty untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).

- Thomas, A., Thorne, G., & Small, B. (2001). Higher order thinking it's HOT!. (Online), (http://www.cdl.org/resources/reading_room/highorderthinking.html), diakses 29 September 2018.
- Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's taxonomy. *International electronic journal of mathematics education*, 3(2), 96-109.
- Wening, S., Ratnaningsih, N. & Handayani, T. H. W. (2009). Workshop penulisan karya ilmiah sebagai upaya pengembangan profesionalisme guru SMK. *INOTEKS*, 13(2), 171-181.
- World Bank Human Development Department East Asia and Pasific Region. (2010). *Inside Indonesia's Mathematics Classroom: TIMSS Video Study of Teaching Practices and Student Achievment*. Jakarta: World Bank Office Jakarta.
- Yusuf, M., Zulkardi, Z., & Saleh, T. (2009). Pengembangan soal-soal open-ended pada pokok bahasan segitiga dan segiempat di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 48-56.