

Bidang Ilmu : Pendidikan

OUTLINE EXECUTIVE SUMMARY
HIBAH DOSEN PEMULA (PEMBINAAN)



PENGINTEGRASIAN PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN SISWA
KELAS 7 MELALUI PENGEMBANGAN *MATH EXEMPLARS*
BERORIENTASI KURIKULUM 2013

Dian Kurniati, S.Pd., M.Pd (NIDN : 0005068207)

UNIVERSITAS JEMBER
2014

Outline Executive Summary

Pengintegrasian Pengetahuan dan Keterampilan Siswa Kelas 7 Melalui Pengembangan *Math Exemplars* Berorientasi Kurikulum 2013

Peneliti : Dian Kurniati¹⁾

Sumber Dana : DIPA Universitas Jember

Email : dian.kurniati82@gmail.com

Diseminasi : Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2015 di Universitas Muhammadiyah Surakarta

¹ Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan P.MIPA FKIP Universitas Jember

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah 1) mendeskripsikan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan matematika siswa SMP, 2) mendeskripsikan proses peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan matematika siswa SMP dari setiap level tingkatan, dan 3) menghasilkan *math exemplars* berorientasi kurikulum 2013 dalam upaya meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari setiap level tingkatan. Berdasar pada tujuan, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model Tjeerd Plomp, yaitu mengembangkan *Math Exemplars* yang mengacu pada kurikulum 2013 dalam upaya meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari setiap level tingkatan yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Adapun hasil dari kegiatan penelitian ini adalah (1) kriteria pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan matematika meliputi: (a) pemecahan masalah, (b) pemahaman terhadap konsep, (c) pengaplikasian prosedur matematika, dan (d) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah, (2) terdapat peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan lima siswa SMP dari level *Apprentice* ke level *Practitioner* dalam memecahkan masalah matematika, dan (3) menghasilkan *math exemplars* yang terdiri dari *exemplars task* dan *exemplars rubric* yang valid, praktis dan efektif dalam upaya meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari level *Apprentice* ke level *Practitioner*.

Kata kunci : *Pengetahuan dan Keterampilan; Math Exemplars; Level Pemecahan Masalah*

Pendahuluan

Pada UU Sisdiknas, peningkatan kualitas dirumuskan dalam indikator strategis, seperti beriman-bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dalam memenuhi kebutuhan kompetensi Abad 21, UU Sisdiknas juga memberikan arahan yang jelas, bahwa tujuan pendidikan harus dicapai salah satunya melalui penerapan kurikulum berbasis kompetensi. Kompetensi lulusan program pendidikan harus mencakup tiga kompetensi, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan, sehingga yang dihasilkan adalah manusia seutuhnya. Dengan demikian, tujuan pendidikan nasional perlu dijabarkan menjadi himpunan kompetensi dalam tiga ranah kompetensi (sikap, pengetahuan, dan keterampilan). Di dalamnya terdapat sejumlah kompetensi yang harus dimiliki seseorang agar dapat menjadi orang beriman dan bertakwa, berilmu, dan seterusnya. Sehingga perlu dilakukan sebuah perubahan dalam kegiatan pembelajaran di kelas khususnya kegiatan pembelajaran untuk mencapai kemampuan pengetahuan dan keterampilan yang sempurna.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan [1], Perubahan tersebut didasari oleh hasil studi TIMSS yang menyatakan bahwa siswa Indonesia berada pada ranking amat rendah dalam kemampuan (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis, dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah, dan (4) melakukan investigasi. Hasil studi TIMSS menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan siswa Indonesia sangat rendah, sehingga perlu dilakukan suatu kebiasaan dalam belajar yang mampu meningkatkan pengintegrasian antara pengetahuan dan keterampilan siswa.

Berdasarkan kurikulum 2013, Standar Kompetensi Lulusan siswa SMP pada domain pengetahuan adalah memiliki (melalui mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi) pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait fenomena dan kejadian yang tampak mata. Sedangkan Standar Kompetensi Lulusan siswa SMP pada domain keterampilan adalah memiliki (melalui mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta) kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain sejenis. Kedua SKL tersebut sejalan dengan The Ontario Curriculum [2] yang menyatakan bahwa "*The task encompassed the four categories of knowledge and skills (i.e., problem solving; understanding of concepts; application of mathematical procedures; communication of required knowledge related to concepts, procedures, and problem solving) requiring students to integrate their knowledge and skills in meaningful learning experiences*".

Mengacu pada penjelasan di atas, maka pengintegrasian antara pengetahuan dan keterampilan siswa SMP pada mata pelajaran matematika dapat diukur melalui kemampuan siswa dalam: (1) pemecahan masalah, (2) pemahaman terhadap konsep, (3) pengaplikasian prosedur matematika, dan (4) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah. Apabila keempat kriteria tersebut terpenuhi dengan tingkatan level yang paling tinggi, maka siswa akan menjadi pembelajar yang berhasil dan akan memenuhi SKL yang diharapkan oleh kurikulum 2013.

Dalam upaya mengetahui informasi terkait perkembangan dari tingkatan level untuk pengetahuan dan keterampilan siswa diperlukan suatu instrumen untuk dijadikan standar dalam memberikan gambaran terkait hal tersebut. Bentuk instrumen yang kita kenal saat ini adalah penilaian/asesmen. Berkaitan dengan asesmen, asesmen digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui apakah siswa telah memiliki kompetensi yang diharapkan atau tidak. Dua hal penting dalam melaksanakan asesmen adalah bagaimana membuat *assessment* meaningful dan *manageable*. Johnson & Johnson [3] mengatakan bahwa agar sebuah asesmen dapat dikatakan meaningful maka asesmen harus dirancang dengan tujuan yang signifikan, memuat prosedur-prosedur yang jelas, dan memberikan petunjuk yang jelas untuk meningkatkan kualitas belajar dan mengajar. Sedangkan sebuah asesmen dikatakan *manageable* jika asesmen-asesmen yang digunakan mampu memberikan informasi yang bermanfaat dengan mengoptimalkan penggunaan berbagai sumber asesmen. Sehingga asesmen yang tidak meaningful dan tidak *manageable* akan membuat siswa yang akan diases tidak melakukan yang terbaik yang bisa mereka lakukan bahkan siswa tersebut tidak memfasilitasi proses asesmen.

Salah satu bentuk penilaian yang telah sesuai dengan criteria NCTM adalah *assessment* yang telah dikembangkan oleh *Exemplar*. *Exemplar* telah mengembangkan berbagai bentuk instrumen salah satunya instrumen untuk matematika yaitu *Math Exemplars*, yang terdiri dari *exemplar task (level 1 – 4)* dan *exemplar rubric*. *Exemplar task* merupakan sekumpulan tugas yang memuat petunjuk penyelesaian permasalahan yang mampu menginterpretasikan kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan kriteria pada *Exemplar Rubric*. Jadi, *Exemplar Rubric* adalah salah satu bentuk lembar penilaian yang dijadikan pedoman dalam menginterpretasikan hasil pengerjaan pada *exemplar task*. Pada *exemplar rubric* terdapat klasifikasi siswa menjadi 4 level yaitu *Novice*,

Apprentice, Practitioner, dan Expert. The Ontario-Curriculum Exemplars Grade 7 Mathematics, dalam keempat klasifikasi tersebut masing-masing memiliki kriteria (1) pemecahan masalah, (2) pemahaman terhadap konsep, (3) pengaplikasian prosedur matematika, dan (4) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap peningkatan kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika melalui pengembangan *math exemplars* berorientasi kurikulum 2013.

Adapun tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah: (1) Mendeskripsikan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan awal siswa SMP dari setiap level tingkatan berdasarkan *math exemplars* berorientasi kurikulum 2013, (2) Mendeskripsikan proses peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari setiap level tingkatan berdasarkan *math exemplars* berorientasi kurikulum 2013, dan (3) Menghasilkan *math exemplars* berorientasi kurikulum 2013 dalam upaya meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari setiap level tingkatan.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Berdasar pada tujuan penelitian, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, yaitu pengembangan *Math Exemplars* yang mengacu pada kurikulum 2013 dalam upaya meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari setiap level tingkatan yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Untuk keperluan pengembangan *Math exemplars* tersebut yang valid, praktis, dan efektif, maka pada penelitian ini juga dilakukan analisis terhadap proses pengintegrasian awal dan peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari setiap level tingkatan berdasarkan *math exemplars* dengan mengacu pada kurikulum 2013.

Math exemplars yang meliputi *exemplar task* dan *exemplar rubric* dikembangkan sebagai sarana pembelajaran di kelas untuk memperoleh data tentang kepraktisan dan keefektifan dari *Math exemplars* yang dikembangkan. Kepraktisan dan keefektifan tersebut bergantung pada peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP ketika memecahkan masalah matematika pada *exemplar task*. Berikut penjelasan lebih lengkap tentang metode pengembangan *Math Exemplars* yang terdiri dari *exemplar task* dan *exemplar rubric*.

Pengembangan *Math Exemplars*

Model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan *Math exemplars* ini mengacu pada model pengembangan pendidikan umum dari Tjeerd Plomp [4]. Adapun fase-fase dalam pengembangan *Math exemplars* ini adalah sebagai berikut.

- a. **Fase investigasi awal.** Berdasar analisis terhadap tuntutan lingkungan, maka permasalahan yang akan dikaji adalah mengembangkan *Math exemplars* yang bertujuan untuk meningkatkan pengintegrasian kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa SMP kelas 7 khususnya dalam memecahkan masalah matematika yang nyata. Dalam pembelajaran, siswa perlu dilibatkan secara aktif untuk memecahkan masalah matematika yang ada di *exemplar task* dan guru memfasilitasi dengan memberikan petunjuk dan arahan yang tepat dalam menyelesaikan masalah di *exemplar task*. Serta guru juga menyusun *exemplar rubric* sebagai pedoman untuk menentukan level kemampuan siswa dalam pemecahan masalah berdasarkan kriteria pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan. Oleh karena itu dalam fase ini dilakukan kajian terhadap (1) *math*

exemplars yang terdiri dari *exemplar task* dan *exemplar rubric*, (2) materi atau masalah yang akan dituliskan pada *exemplar task* dengan mengacu pada kurikulum 2013, dan (3) kriteria dari masing-masing level tingkatan kemampuan pemecahan masalah (level 1, 2, 3 dan 4). Selain itu pada fase ini juga dilakukan identifikasi terhadap (1) kondisi siswa meliputi kemampuan, keterampilan, pengalaman, dan penggunaan bahasa komunikasi, dan (2) analisis materi, yaitu mengidentifikasi, merinci, dan menyusun konsep secara sistematis untuk pengorganisasian materi pelajaran.

b. Fase desain. Pada fase ini dirancang *math exemplars* yang terdiri dari *exemplar task* dan *exemplar rubric* dengan menggunakan soal-soal matematika kelas 7 SMP yang dapat meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini meliputi:

- (1) merancang *exemplar task* khususnya tugas kinerja yang mampu menunjukkan pengintegrasian kemampuan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa. Selain itu *exemplar task* juga harus mengacu pada indikator hasil belajar untuk pengetahuan dan keterampilan yang merupakan harapan dari kurikulum 2013. *Exemplar task* terdiri dari beberapa komponen, yaitu soal/tugas kinerja yang harus diselesaikan siswa, indikator hasil belajar yang mengacu pada tugas kinerja yang diberikan baik domain pengetahuan maupun keterampilan, serta kemampuan pengetahuan dan keterampilan utama yang harus dimiliki siswa ketika menyelesaikan tugas kinerja.
- (2) Merancang *exemplar rubric* yang mengacu pada skala penilaian yang terdiri dari (i) sekumpulan kriteria pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan serta (ii) deskripsi dari masing-masing level (level 1, 2, 3, dan 4) untuk tugas kinerja tertentu yang diberikan pada *exemplar task*.

c. Fase realisasi. Pada fase ini dibuat/disusun suatu *math exemplars* sebagai lanjutan dari fase desain. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini meliputi:

- (1) menyusun *exemplar task* yang terdiri dari beberapa komponen, yaitu soal/tugas kinerja yang harus diselesaikan siswa, indikator hasil belajar yang mengacu pada tugas kinerja yang diberikan baik domain pengetahuan maupun keterampilan, serta kemampuan pengetahuan dan keterampilan utama yang harus dimiliki siswa ketika menyelesaikan tugas kinerja.
- (2) Menyusun *exemplar rubric* yang mengacu pada skala penilaian yang terdiri dari (i) sekumpulan kriteria pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan serta (ii) deskripsi dari masing-masing level (level 1, 2, 3, dan 4) untuk tugas kinerja tertentu yang diberikan pada *exemplar task*.

Math Exemplars hasil dari fase ini selanjutnya disebut dengan prototipe I.

d. Fase tes, evaluasi, dan revisi. Fase ini difokuskan pada dua hal, yakni: (1) memvalidasi dan (2) mengadakan uji coba lapangan prototipe *math exemplars* yang telah disusun. Adapun kegiatan yang dilakukan pada fase ini secara rinci adalah sebagai berikut.

1) Memvalidasi *Math exemplars*

Kegiatan yang dilakukan pada waktu memvalidasi adalah sebagai berikut.

- a) Meminta pertimbangan ahli dan guru tentang kelayakan prototipe *Math exemplars* yang telah disusun. Untuk kegiatan ini diperlukan instrumen berupa lembar validasi yang diserahkan kepada validator
- b) Melakukan analisis terhadap hasil validasi dari validator. Jika hasil analisis menunjukkan:

- (1) valid tanpa revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah uji coba lapangan.

- (2) valid dengan revisi, maka dilakukan revisi kecil yang selanjutnya menghasilkan prototipe 2. Setelah diperoleh prototipe 2, dilakukan ujicoba lapangan.
- (3) tidak valid, maka dilakukan revisi besar sehingga diperoleh prototipe 2. Kemudian kembali pada kegiatan (a), yaitu meminta pertimbangan ahli. Disini ada kemungkinan terjadi siklus.
- 2) Mengadakan uji coba lapangan
- Uji coba dilakukan untuk melihat apakah *Math exemplars* yang dikembangkan praktis dan efektif. Untuk melihat kepraktisan dan keefektifan penggunaan *Math exemplars* dalam meningkatkan pengintegrasian kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa, diperlukan suatu data.
- Math exemplars* dikatakan praktis jika setiap siswa mampu digolongkan tingkatan level pemecahan masalah berdasarkan pada empat kriteria pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan. Sedangkan dikatakan efektif jika terjadi sebuah peningkatan level pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan dari masing-masing siswa.
- Adapun kegiatan yang dilakukan pada waktu uji coba adalah:
- melakukan uji coba lapangan
 - Melakukan analisis terhadap hasil uji coba
 - Melakukan revisi berdasar hasil analisis terhadap hasil uji coba
- Uji coba, analisis, dan revisi ini bisa dilakukan lebih dari satu kali sampai diperoleh prototipe final untuk *Math exemplars* yang memenuhi kepraktisan dan keefektifan dengan mengacu pada kurikulum 2013.

Data dan Sumber Data

Data dan sumber data yang diperlukan dalam pengembangan *math exemplars* yang mengacu pada kurikulum 2013 ini adalah sebagai berikut:

- Data dan sumber data tentang kevalidan *Math exemplars*
Data berupa pernyataan tentang kevalidan *Math exemplars* yang dikembangkan. Sumber data adalah beberapa orang ahli yang kompeten dalam bidang pengembangan *Math exemplars*.
- Data dan sumber data tentang kepraktisan
Data berupa hasil analisis proses penyelesaian tugas kinerja oleh siswa yang akan digolongkan pada level-level dengan mengacu pada *exemplar rubric*. Sumber data adalah guru yang menganalisis dan siswa yang mengerjakan tugas kinerja.
- Data dan sumber data tentang keefektifan *Math exemplars*
Data berupa peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa yang ditunjukkan dengan peningkatan level dari masing-masing siswa. Sumber data adalah guru yang menganalisis dan siswa yang mengerjakan tugas kinerja.

Analisis Data

- Analisis Data tentang Kevalidan *Math exemplars*
Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data ini adalah sebagai berikut.
 - Melakukan rekapitulasi semua pernyataan dari validator ke dalam tabel yang meliputi: Aspek (A_i), Kriteria (K_i), Hasil penilaian validator (V_{ji})

(ii) Mencari rerata tiap kriteria dari semua validator dengan rumus $k_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$

dengan k_i = rerata kriteria ke- i ,

V_{ji} = skor hasil penilaian validator ke- j untuk kriteria ke- i ,

n = banyaknya validator

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

(iii) Mencari rerata tiap aspek dengan rumus $A_i = \frac{\sum_{j=1}^n k_{ij}}{n}$

dengan A_i = rerata aspek ke- i ,

k_{ij} = rerata untuk aspek ke- i kriteria ke- j , dan

n = banyaknya kriteria dalam aspek ke- i

(iv) Mencari rerata total (Va) dengan rumus $Va = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$

dengan Va = rerata total

A_i = rerata aspek ke- i ,

n = banyaknya aspek

(v) Menentukan kategori kevalidan (Va) dengan mencocokkan rerata total dengan kategori yang telah ditetapkan.

(vi) Jika hasil validasi menunjukkan belum valid dan perlu revisi, maka dilakukan revisi terhadap *math exemplars* yang sedang dikembangkan.

b. Analisis Data tentang Kepraktisan *Math exemplars*

Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data ini adalah memeriksa hasil pekerjaan siswa dengan menggunakan *exemplars rubric* dan dilanjutkan dengan penentuan level kemampuan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa. Jika hasil analisis menunjukkan belum praktis, maka dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran yang sedang dikembangkan.

c. Analisis Data tentang Keefektifan *Math exemplars*

Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data ini adalah sebagai berikut:

a) Memeriksa hasil pekerjaan siswa dengan menggunakan *exemplars rubric*

b) Menentukan peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan yang ditunjukkan dengan peningkatan level

Jika hasil analisis menunjukkan belum efektif, maka dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran yang sedang dikembangkan.

Hasil dan Pembahasan

Model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan *Math exemplars* ini mengacu pada model pengembangan pendidikan umum dari Tjeerd Plomp.

a. Hasil dan Pembahasan Fase Investigasi Awal

Pada fase ini dilakukan kajian terhadap (1) *math exemplars* yang terdiri dari *exemplar task* dan *exemplar rubric*, (2) materi atau masalah yang akan dituliskan pada *exemplar task* dengan mengacu pada kurikulum 2013, (3) kriteria dari masing-masing level tingkatan kemampuan pemecahan masalah (level 1, 2, 3 dan 4), (4) kondisi siswa meliputi kemampuan, keterampilan, pengalaman, dan penggunaan bahasa komunikasi, serta (5) analisis materi, yaitu mengidentifikasi, merinci, dan menyusun konsep secara sistematis untuk pengorganisasian materi pelajaran.

Hasil dari investigasi awal adalah sebagai berikut:

- (1) *math exemplars* yang akan dikembangkan terdiri dari *exemplar task* dan *exemplar rubric*. *Exemplar task* merupakan sekumpulan tugas yang memuat petunjuk penyelesaian permasalahan yang mampu menginterpretasikan kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi jajar genjang dan persegi panjang berdasarkan kriteria pada *Exemplar Rubric*. Kemampuan pengetahuan dan keterampilan yang diharapkan dari siswa adalah (1) pemecahan masalah jajar genjang dan persegi panjang, (2) pemahaman terhadap konsep jajar genjang dan persegi panjang, (3) pengaplikasian prosedur matematika dalam menyelesaikan permasalahan jajar genjang dan persegi panjang, dan (4) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah. *Exemplar Rubric* adalah rubrik/lembar penilaian yang dijadikan pedoman dalam menginterpretasikan hasil pengerjaan pada *exemplar task*. Pada *exemplar rubric* terdapat klasifikasi siswa menjadi 4 level yaitu *Novice*, *Apprentice*, *Practitioner*, dan *Expert*. *Exemplar rubric* digunakan guru dalam menganalisis kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi jajar genjang dan persegi panjang. Berdasarkan hasil analisis, guru dapat menentukan solusi dari permasalahan yang dihadapi siswa dalam memecahkan masalah. Guru juga dapat memberikan catatan terhadap kemampuan pengetahuan dan keterampilan siswa pada *exemplar rubric*. Catatan tersebut diserahkan kepada siswa, sehingga siswa akan mengetahui kemampuan pengetahuan dan keterampilan mereka dan siswa akan menentukan sendiri cara untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan dan keterampilannya.
- (2) Permasalahan yang akan dibahas pada *math exemplars* adalah masalah *open-ended* yang berkaitan dengan materi jajar genjang dan persegi panjang. Mengacu pada silabus kurikulum 2013, materi jajar genjang dan persegi panjang disajikan setelah materi bilangan. Materi jajar genjang dan persegi panjang akan dibahas pada bulan September minggu kedua. Pada materi jajar genjang dan persegi panjang, terdapat banyak sekali permasalahan sehari-hari yang mampu diselesaikan siswa dengan pemahaman pengetahuan dan keterampilan mereka pada materi jajar genjang dan persegi panjang. Sehingga penyusunan *task exemplars* dengan permasalahan *open-ended* akan mudah disusun.
- (3) level tingkatan kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan materi jajar genjang dan persegi panjang mengacu pada tingkatan kemampuan menurut Kallick and Brewer yaitu, (1) *Novice*, (2) *Apprentice*, (3) *Practitioner*, dan (4) *Expert*. Kriteria pelevelan kemampuan diadaptasi dari pelevelan kemampuan yang digunakan oleh Kallick and Brewer [5] dengan kriteria tiap level meliputi: (1) pemecahan masalah, (2) pemahaman terhadap konsep, (3) pengaplikasian prosedur matematika, dan (4) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah.
- (4) Kajian terhadap kondisi siswa meliputi kemampuan, keterampilan, pengalaman, dan penggunaan bahasa komunikasi dilakukan dengan melakukan kajian terhadap hasil penelitian Dian [6] terdahulu tentang profil pemecahan masalah terbuka berbasis Polya siswa SMP yang berkemampuan matematika tinggi. Penelitian sebelumnya mengambil subjek tiga orang siswa kelas VII SMP Negeri 7 Jember ditinjau berdasarkan kemampuan tinggi. Hasil dari penelitian tersebut adalah siswa berkemampuan tinggi mengalami keadaan *disequilibrium* ketika ia tidak dapat memahami sebagian kalimat pada soal. Subjek mengalami asimilasi ketika langsung dapat menyebutkan apa yang diketahui, apa yang tidak diketahui, dan apa yang ditanyakan dari soal dengan spontan tanpa menghiraukan salah atau benar. Keadaan tersebut juga dapat terjadi ketika subjek telah mampu menentukan langkah yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah serta dalam melakukan perhitungan. Dan subjek mengalami akomodasi ketika subjek diam terlebih dahulu sebelum

menyebutkan syarat yang terdapat pada soal serta ketika subjek bingung dalam melakukan operasi bilangan maupun diam sejenak sebelum dapat menentukan langkah yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah.

- (5) Analisis kurikulum dilakukan untuk menyusun konsep-konsep yang diajarkan kepada siswa, urutan penyajian dan waktu penyajian. Berdasarkan analisis kurikulum 2013 diperoleh hasil bahwa kompetensi dasar untuk materi jajar genjang dan persegi panjang yang disajikan di kelas VII SMP adalah memahami pengertian jajar genjang dan persegi panjang, sifat-sifat jajar genjang dan persegi panjang, serta keliling dan luas jajar genjang dan luas persegi panjang. Mengacu pada kompetensi dasar tersebut, waktu yang diperlukan untuk menyajikan materi jajar genjang dan persegi panjang 4 x 5 jam pelajaran.

b. Hasil dan Pembahasan dari Fase Desain

Mengacu pada hasil investigasi awal, diperoleh sebuah pemikiran tentang mendesain komponen *math exemplars* yang berfokus pada pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan permasalahan jajar genjang dan persegi panjang. Adapun komponen tersebut antara lain sebagai berikut:

1) Halaman Utama (Permasalahan)

Pada halaman ini, permasalahan dipaparkan dalam bentuk soal cerita tentang kehidupan sehari-hari. Permasalahan tersebut merupakan permasalahan terbuka, yang memiliki banyak jawaban yang benar. Dalam pembuatannya, bahasa yang digunakan harus jelas, tidak ambigu dan mudah dipahami.

2) Halaman identitas tugas

Pada halaman ini, berisi banyak hal di antara Widyastutia yaitu; rentang kelas yang disarankan, kelas yang digunakan, alternatif versi tugas (versi mudah atau versi menantang), standar isi dan bukti berdasarkan NCTM, Strategi umum yang digunakan (versi original, versi lebih mudah, atau versi menantang), serta catatan khusus yang dituliskan guru.

3) *Exemplars Rubric* (Rubrik penskoran dan pengklasifikasian)

Exemplars Rubric merupakan rubrik penilaian yang dikembangkan oleh *exemplars* untuk menginterpretasikan hasil kerja (proses berpikir) siswa. Pada rubrik ini telah diklasifikasikan siswa ke dalam empat level yaitu *Novice*, *Apprentice*, *Practitioner*, dan *Expert*. *Exemplars rubric* yang digunakan adalah *Standards-Based Math Rubric* yang telah disesuaikan dengan indikator pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan pemecahan masalah yaitu (1) pemecahan masalah, (2) pemahaman terhadap konsep, (3) pengaplikasian prosedur matematika, dan (4) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah.

4) *Exemplars Task*

Exemplar task terdiri dari beberapa komponen, yaitu soal/tugas kinerja dengan materi himpunan yang harus diselesaikan siswa, indikator hasil belajar yang mengacu pada tugas kinerja yang diberikan baik domain pengetahuan maupun keterampilan, serta kemampuan pengetahuan dan keterampilan utama yang harus dimiliki siswa ketika menyelesaikan tugas kinerja.

c. Hasil dan Pembahasan dari Fase Realisasi

Pada fase ini akan dihasilkan *math exemplars* yang terdiri dari *exemplars task* dan *exemplars rubric* untuk materi jajar genjang dan persegi panjang. *Math exemplars* yang dihasilkan pada tahap ini disebut sebagai prototype I.

d. Hasil dan Pembahasan dari Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi

Hasil dari kegiatan pada fase ini secara rinci adalah sebagai berikut:

1) Memvalidasi *Math exemplars*

Hasil penilaian dari validator tentang *math exemplars* adalah validator 1 memberikan nilai 32, validator 2 memberikan nilai 36, dan validator 3 memberikan nilai 34. Dengan menggunakan rumus korelasi tersebut kita memperoleh koefisien validitas (α) sebesar $-0,87$. Dan jika kita interpretasikan tentang kategori interpretasi koefisien validitas, maka perolehan α tersebut dimutlakkan menjadi $0,87$ dan termasuk kategori Sangat Tinggi. Yang artinya *math exemplars* tersebut sangat valid. Walau dalam perhitungan korelasi *math exemplars* yang telah dirancang (*prototype 1*) dinyatakan sudah valid, tapi menurut validator masih ada beberapa hal yang perlu direvisi. Hal-hal yang perlu direvisi lebih banyak pada tata cara penulisan. Selain itu juga terdapat beberapa kalimat yang menurut validator perlu diganti dengan kalimat baru yang lebih mudah untuk dipahami. Hasil revisi *math exemplars* tersebut disebut sebagai *prototype 2* yang siap dilakukan uji coba.

2) Mengadakan uji coba lapangan

a. Analisis kepraktisan *math exemplars*

Analisis kepraktisan berdasarkan pada hasil analisis proses menyelesaikan permasalahan di *exemplars task* materi jajar genjang dan persegi panjang oleh siswa yang akan digolongkan pada level-level dengan mengacu pada *exemplar rubric*. Dari 110 Siswa Kelas 7 SMP Negeri 1 Jember, terdapat 2 anak dengan level 1 yaitu *Novice*, 42 siswa dengan level 2 yaitu *Apprentice*, 57 siswa dengan level 3 yaitu *Practitioner*, dan 10 siswa dengan level 4 yaitu *Expert*.

Berdasarkan data tersebut, maka *math exemplars* yang dikembangkan mampu mengukur kemampuan tiap level pemecahan masalah siswa, sehingga dapat dikatakan bahwa *math exemplars* tersebut memenuhi kategori kepraktisan.

b. Analisis keefektifan *Math exemplars*

Analisis keefektifan *math exemplars* mengacu pada peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan yang ditunjukkan dengan peningkatan level dari siswa. Berdasarkan hasil analisis pengerjaan tugas di *exemplars task*, terdapat 5 siswa yang mampu mengalami peningkatan dari level *Apprentice* ke level *Practitioner*. Sehingga dapat dikatakan bahwa *math exemplars* yang dikembangkan memenuhi kriteria keefektifan. Peningkatan pelevelan pemecahan masalah 5 siswa tersebut terjadi pada tahapan pemahaman terhadap konsep dan pengaplikasian prosedur matematika. Lima siswa tersebut mengalami peningkatan ketika menuliskan konsep dan prinsip yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan persegi panjang. Pada awalnya lima siswa tersebut belum memahami konsep dari jajar genjang, akan tetapi pada tugas yang kedua siswa sudah memahami konsep jajar genjang sehingga konsep persegi panjang yang dimiliki siswa juga benar.

Kesimpulan

Adapun hasil dari kegiatan penelitian ini adalah (1) kriteria pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan matematika meliputi: (a) pemecahan masalah, (b) pemahaman terhadap

konsep, (c) pengaplikasian prosedur matematika, dan (d) pengkomunikasian pengetahuan yang dimiliki yang berkaitan dengan konsep, prosedur, dan pemecahan masalah, (2) terdapat peningkatan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan lima siswa SMP dari level *Apprentice* ke level *Practitioner* dalam memecahkan masalah matematika, dan (3) menghasilkan *math exemplars* yang terdiri dari *exemplars task* dan *exemplars rubric* yang valid, praktis dan efektif dalam upaya meningkatkan pengintegrasian pengetahuan dan keterampilan siswa SMP dari level *Apprentice* ke level *Practitioner*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian pendidikan dan kebudayaan. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [2] The Ontario Curriculum. 2002. *The Ontario Curriculum-Exemplars Grade 7 Mathematics*. Ministry of education, Ontario.
- [3] Johnson & Johnson. 2002. *Meaningfull Assessment A Manageable and Cooperative Process*. Bosto: Allyn & Bacon.
- [4] Plomp, Tjeerd. 1997. *Educational and Training System Design*. Enschede, The Netherlands: University of Twenty.
- [5] Kallick & Brewer. 1997. *How to Assess Problem-Solving Skills in Math*. Scholastic: New York.