

PENGUATAN DAN PENDAMPINGAN KOMPETENSI ASESMEN AUTENTIK PENALARAN TINGKAT TINGGI PADA GURU SAINS MTS JAWA BARAT

Ridwan Efendi, Nuryani Y. Rustaman, Winny Liliawati, Suhara
FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

ridwanefendi@upi.edu, nuryanirustaman@upi.edu, winny@upi.edu, suhara@upi.edu

Abstract

The ability of junior high school science teachers in making item question to measure high order thinking skills is very low and irrelevant between the items with science competence and the curriculum. Therefore, it is necessary to strengthen and guiding junior high school science teachers in the form of workshop. Workshop was carried out through three webinars of strengthening materials (science, learning and assessment, Analysis of Basic Science Competencies for SMP/MTs, and authentic assessment of high-level reasoning) and online mentoring using google classroom and WhatsApp Group for two weeks. To explore the competence of Science teachers in constructing high-level reasoning items, task-rubrics and questionnaire responses from participants to the workshop were used. Nine sets of Science test questions were produced as a product of the workshop. Of the 31 MTs Sains teachers, after the workshop it was detected that most (25) participants were able to compile high-quality science items (80%), some (20%) still needed continuous improvement. Based on the questionnaire, it is known that science teachers want to continue to improve their competence in understanding and constructing high-level reasoning problems.

Keywords: workshops, reinforcement, mentoring, assessment, authentic, high-level reasoning, science teacher

Abstrak

Kemampuan guru sains SMP dalam membuat butir soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat rendah dan kurang relevan antara butir soal dengan kompetensi sains dan kurikulum. Oleh karena itu perlu dilakukan penguatan dan pendampingan guru sains SMP dalam bentuk workshop. Workshop dilaksanakan selama lima minggu melalui tiga kali webinar penguatan materi (sains, pembelajaran dan asesmen, Analisis Kompetensi Dasar Sains SMP/MTs, dan Asesmen autentik penalaran tingkat tinggi) dan pendampingan secara daring menggunakan google classroom dan WhatsApp Group selama dua minggu. Untuk menggali kompetensi guru Sains dalam mengkonstruksi butir soal penalaran tingkat tinggi digunakan task-rubrik dan angket respon peserta terhadap workshop. Sembilan set soal tes Sains dihasilkan sebagai produk lokakarya. Dari 31 guru MTs Sains, setelah workshop terdeteksi bahwa sebagian besar (25) partisipan mampu menyusun butir soal IPA berkualitas tinggi (80%), sebagian (20%) masih perlu perbaikan berkelanjutan. Berdasarkan hasil angket diketahui bahwa guru sains ingin terus meningkatkan kompetensinya dalam memahami dan mengkonstruksi soal penalaran tingkat tinggi.

Kata Kunci: workshop, penguatan, pendampingan, asesmen, autentik, penalaran tingkat tinggi, guru sains

1. PENDAHULUAN (Introduction)

Ketatnya persaingan untuk memperoleh pekerjaan dan bertambahnya persyaratan untuk bekerja di bidang dan level apapun, meminta lulusan sekolah harus memiliki kompetensi berbasis penalaran dan kinerja (Griffin dkk., 2011). Selain itu keperluan pengembangan profesional secara berkesinambungan dan adanya kecenderungan tuntutan evaluasi yang menarik peserta didik untuk dilakukan asesmen dan mengalami pembelajaran yang berbasis penalaran tingkat tinggi, menuntut pula dilakukan pengkajian yang mengarah pada peran partisipatif guru-guru sains. Kompetensi berbasis penalaran tingkat tinggi guru sains dan

pengalaman belajar yang berorientasi pada hakikat ilmu (dalam hal ini: hakikat IPA atau *the Nature of Science*) dan difasilitasi asesmen yang berinteraksi dengan proses dan pengalaman belajar yang dikenal dengan hakekat asesmen (tujuan dan fungsi/peran) harus bersinergi satu dengan yang lainnya.

Kompetensi hanya mungkin di-ases menggunakan asesmen autentik karena harus ditunjukkan kinerjanya oleh pihak yang di-ases (dalam hal ini peserta didik). Asesmen semacam ini lebih dikenal sebagai asesmen kinerja atau *performance assessment*. Kompetensi berbasis penalaran tingkat tinggi juga diperlukan karena soal-soal komparasi internasional (PISA, TIMSS, Pearl) menuntut penalaran tingkat tinggi yang selama bertahun-tahun capaian peserta didik Indonesia masih sangat rendah. Hasil TIMSS 2015 untuk kelas 4 juga sangat rendah (Rustaman & Liliawati, 2017), bahkan soal yang sudah dirilis dan dicobakan kepada guru SD, ternyata hasilnya lebih rendah daripada capaian siswa SD Singapura. Panduan model asesmen yang sudah dihasilkan dari penelitian sebelumnya (Rustaman dkk., 2019) dapat dijadikan rujukan atau referensi dan disosialisasikan kepada para guru (*in-service teachers*) serta dikaji untuk memperoleh umpan balik keterbacaan, keterpahaman dan keterpakaianya.

Hasil penelitian sebelumnya (Rustaman dkk, 2019) yang sudah dicapai menunjukkan adanya kesenjangan antara soal-soal IPA yang ditemukan di lapangan (buatan guru) dan soal-soal tuntutan studi internasional tentang asesmen dan tuntutan kurikulum 2013 menurut versi terbaru (2018) serta kajian literatur tentang pengertian (definisi) keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS: *Higher Order Thinking Skills*), prinsip-prinsip dasar umum dan khusus penyusunan soalnya, disertai contoh-contohnya, disusun panduan “prototype” sebagai model asesmen autentik. Berdasarkan kajian terhadap soal-soal buatan guru sains, diperoleh hasil sebagai-mana disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut tampak perbandingan jumlah soal yang menunjukkan penalaran tingkat tinggi yang masih terbatas jumlahnya, terutama untuk soal-soal IPA Fisika dan Kimia-nya. Penyebaran soal dominan pada penalaran tingkat rendah (C1 dan C2, konseptual), masih sangat terbatas untuk soal-soal yang mengukur C3 dan C4, tidak ada C5 dan C6).

Dari kriteria dimensi proses kognitif Standar Bloom Revisi, soal Fisika buatan guru Sains menunjukkan bahwa soal-soalnya didominasi oleh C2 konseptual. Soal-soal tersebut lebih banyak memuat pertanyaan yang meminta penjelasan, perbandingan, perbedaan, pengelompokan dan terkait dengan sejumlah konsep yang ditandai oleh istilah-istilah atau konsep-konsep ilmiah. Hal itu juga nampak pada soal-soal IPA Biologi buatan guru yang lebih didominasi oleh soal-soal konseptual (C1 dan C2). Soal-soal Biologi yang termasuk faktual banyak dijumpai dalam biologi karena soalnya melibatkan gambar yang ditanyakan dari bagian gambar tersebut. Sangat sedikit soal-soal terkait pengetahuan factual dan hampir tidak ada yang terkait dengan pengetahuan prosedural. Ditemukan sejumlah soal kimia terkait dengan pengetahuan faktual, baik untuk C1 (*remember*), C2 (*understand*), maupun C4 (*analyze*).

Dari kriteria domain kognitif TIMSS, soal Fisika buatan guru Sains masih didominasi oleh “*knowing*”. Begitu pula soal-soal Kimianya. Soal-soal “*knowing*” memuat pertanyaan yang meminta siswa untuk mengingat atau mengenali, menggambarkan dan memberi contoh. Adapun dari soal Biologi buatan guru relatif lebih dominan soal-soal “*applying*” daripada soal-soal “*knowing*” dan “*reasoning*”. Banyak soal-soal IPA Biologi yang termasuk “*applying*”,

karena cenderung mengarah pada hal-hal berikut (membandingkan/menjelaskan, mengontraskan/mengelompokkan, menafsirkan informasi dan menghubungkan), meski jarang menggunakan model. Soal-soal yang terkait dengan “*reasoning*” (menganalisis, mensintesis, merumuskan pertanyaan/hipotesis/ramalan, mendesain penyelidikan, menilai) jarang ditemukan, walaupun ada itu lebih pada mengajukan pertanyaan atau menganalisis.

Implikasi dari kondisi tersebut, peserta didik tidak terbiasa diukur dengan soal-soal penalaran tingkat tinggi, baik ditinjau dari dimensi proses kognitif Bloom Revisi, maupun dari domain kognitif TIMSS. Hal itu juga merupakan dampak dari pengalaman belajar peserta didik dalam belajar sains, karena terdapat kaitan yang sangat erat antara hasil belajar dengan proses belajar (pengalaman belajar).

Berdasarkan hasil analisis situasi di atas, diidentifikasi permasalahan sebagai berikut: 1) Rendahnya kemampuan Guru dalam menyusun soal berbasis penalaran tingkat tinggi perlu ditingkatkan melalui pelatihan terkait dengan penguatan dan pendampingan; 2) Penguasaan Guru terhadap hakikat sains, asesmen dan penalaran tingkat tinggi masih perlu ditingkatkan; dan 3) Soal-soal yang dibuat Guru lebih dominan pada aspek kognitif tingkat rendah dan belum signifikan mengarah pada penilaian autentik penalaran tingkat tinggi. Berdasarkan permasalahan utama, alternatif solusi yang diharapkan dapat mengatasi masalah di atas adalah “Pelatihan Kompetensi Asesmen Autentik Penalaran Tingkat Tinggi bagi Guru Sains melalui Penguatan dan Pendampingan”. Pelatihan ini difokuskan pada penguatan dan pendampingan, yaitu suatu kolaboratif dosen (Tim PkM) dengan pihak MGMP guru Sains untuk bersama-sama mencapai tujuan. Peran Tim PkM adalah sebagai mitra kolegial dalam memberikan penguatan dan pendampingan. Dalam konteks penguatan tim PkM melakukan kegiatan-kegiatan yang sifatnya informatif dan pelatihan keterampilan dasar sebelum dilakukan pendampingan. Peningkatan kompetensi guru yang dimaksudkan sebagai upaya untuk meningkatkan pengetahuan guru terhadap materi subjek dan keterampilan dalam mengelola asesmen autentik berbasis penalaran tingkat tinggi.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Di era kurikulum berbasis kompetensi (*competency-based curriculum*) dan pelaporan berbasis hasil (*outcome-based reporting*), membangun kapasitas guru dalam penilaian autentik dan penilaian untuk pembelajaran (*assessment for learning/AfL*) adalah salah satu prioritas utama dalam pendidikan guru dalam jabatan dan pengembangan profesional (Koh et al., 2015). Penilaian autentik mengacu pada tugas penilaian yang mereplikasi tantangan dunia nyata dan standar kinerja yang biasanya dihadapi para ahli atau profesional di lapangan (Wiggins, 1989). AfL berkonotasi pada penggunaan asesmen untuk membantu dan mempromosikan pembelajaran peserta didik (Stiggins, 2002). Untuk membantu peserta didik mengembangkan kompetensi abad 21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah kreatif, kolaborasi, komunikasi, dan pembelajaran mandiri, guru perlu dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan dalam memilih, mengadaptasi, dan merancang tugas penilaian kelas yang selaras dengan kurikulum berbasis kompetensi. Pada saat yang sama, guru diharapkan kompeten dalam melibatkan peserta didik di AfL, yang pada gilirannya akan mengarah pada pengembangan disposisi seperti pembelajaran mandiri, kebiasaan berpikir, dan pembelajaran

seumur hidup (*life-long learning*). Studi meta-analitik Hattie (2003) telah menunjukkan bahwa kualitas guru dapat membuat perbedaan pada pembelajaran dan prestasi peserta didik. Pembelajaran profesional guru dan refleksi pada praktik kelas mereka akan mengarah pada peningkatan hanya jika dilakukan secara kolektif dengan rekan-rekan mereka di lingkungan kolegiat dan jika itu didasarkan pada bukti aktual pembelajaran peserta didik (Hattie seperti dikutip dalam DuFour & DuFour, 2010; Wiliam & Thompson, 2008).

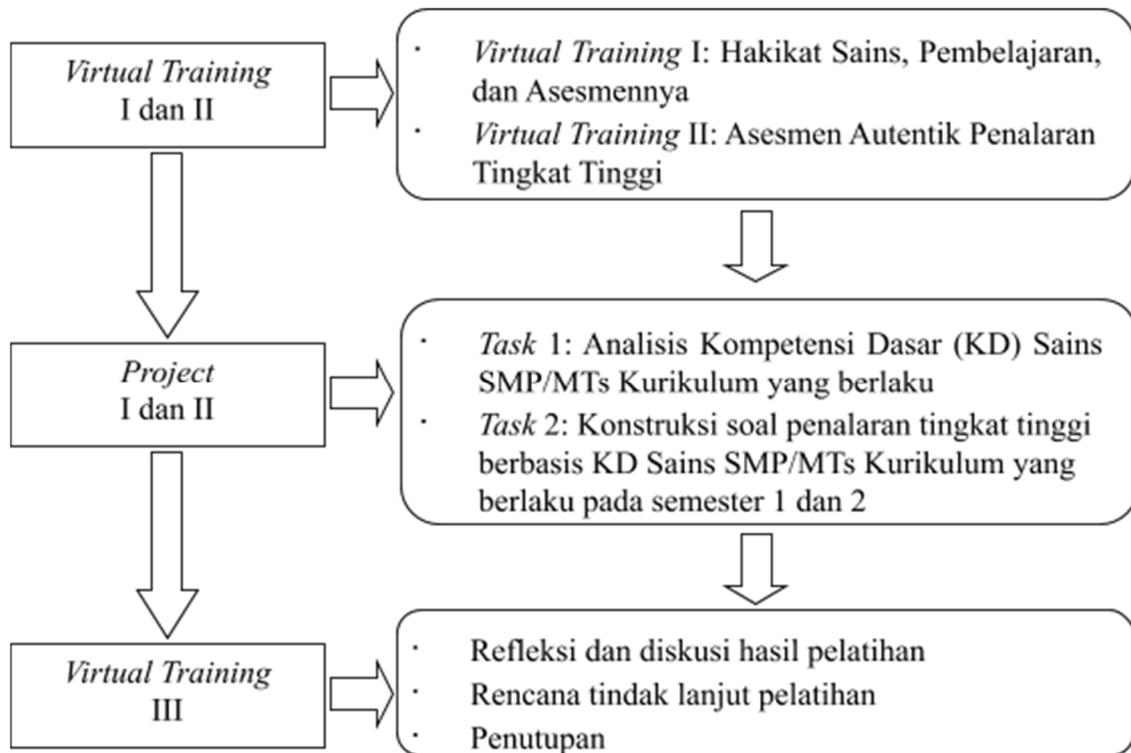
Penalaran (*reasoning*) merupakan salah satu bagian dari berpikir (Santrock, 2008). Penalaran merupakan suatu konsep umum yang menunjuk pada salah satu proses berpikir untuk sampai pada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang diketahui (Firman, dkk., 2015). Secara spesifik penalaran dimaknai sebagai pemikiran logis yang menggunakan induksi dan deduksi untuk mencapai kesimpulan. Penalaran induktif melibatkan penalaran dari khusus ke umum, sedangkan penalaran deduktif melibatkan penalaran dari umum ke khusus. Penalaran deduksi dan induksi diperlukan untuk menyelesaikan tugas-tugas yang terkategori dalam berpikir tingkat tinggi dalam pelbagai konteks belajar ilmu pengetahuan (Brookhart, 2010).

Dalam konteks asesmen penalaran, Brookhart (2010) menyatakan bahwa asesmen penalaran dapat melibatkan penggunaan pelbagai bentuk instrumen asesmen, baik soal tes pilihan ganda, jawaban singkat, uraian, maupun asesmen kinerja. Yang penting adalah untuk mengases penalaran pertama pada peserta didik perlu diberikan akses terhadap informasi dan stimulus untuk bernalar terhadap informasi tersebut. Kontruksi soal tes penalaran sebaiknya menyediakan informasi dan stimulus agar peserta didik mampu bernalar terhadap informasi tersebut. Soal tes penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) telah dikembangkan oleh Lawson (1994) untuk mengukur penalaran ilmiah. Selanjutnya Tobin dan Copie (Valanides, 1997) mengembangkan *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang terdiri atas 10 butir tes untuk mengukur kemampuan penalaran. Adapun TIMSS memilih penalaran (*reasoning*) sebagai tingkat tertinggi dari kemampuan kognitif setelah mengetahui (*knowing*) dan menerapkan (*applying*).

Literatur penilaian telah menunjukkan bahwa pemahaman tentang konsepsi guru tentang penilaian dalam konteks pengembangan profesional sangatlah penting karena pengembangan profesional itu sendiri tidak akan mengarah pada perubahan langsung dalam praktik guru di kelas (Guskey, 2002). Kesalahpahaman guru atau salah tafsir tentang penilaian mungkin berpengaruh pada praktik kelas mereka, yang pada gilirannya menyebabkan hasil belajar peserta didik yang tidak sesuai harapan. Pemahaman dan keterampilan guru yang terbatas tentang penilaian dapat membatasi penerapan kurikulum yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih baik.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Untuk mencapai tujuan pengabdian, pengabdian ini dilaksanakan dengan skenario seperti diperlihatkan pada Gambar 1.

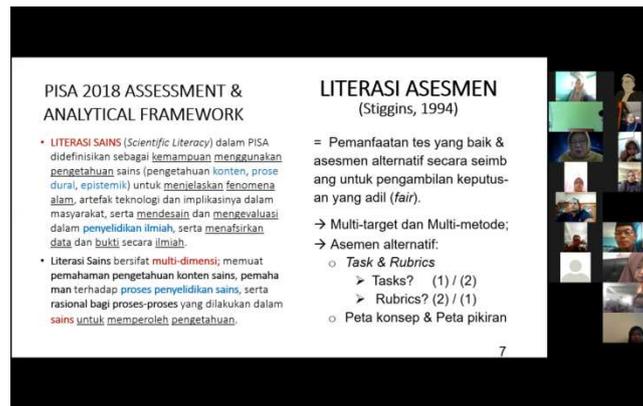


Gambar 2. Skenario Pelatihan Penguatan dan Pendampingan Kompetensi Asesmen Autentik Penalaran Tingkat Tinggi berbasis Kaji Tindak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

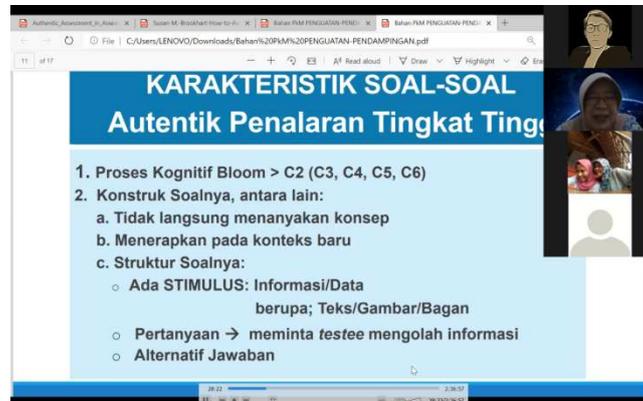
Program pengabdian berupa pelatihan penguatan dan pendampingan asesmen otentik penalaran tingkat tinggi berbasis kaji tindak dilaksanakan melalui tiga kali daring secara virtual melalui *zoom meeting* dan pendampingan secara *asynchronous* melalui *google classroom* dan *WhatsApp group* selama dua minggu. Kegiatan virtual dilaksanakan sebanyak tiga kali, yaitu virtual training I, II dan III.

Virtual training I merupakan kegiatan pelatihan untuk memberikan penguatan pada peserta terkait hakikat sains, pembelajaran dan asesmennya. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 26 Agustus 2020, selama 2 jam 15 menit (4 JP) melalui *zoom meeting*. Kegiatan ini dilaksanakan dalam rangka memberikan penguatan kepada peserta mengenai hakikat sains, pembelajaran dan asesmennya. Kegiatan ini dilaksanakan meliputi kegiatan pembukaan, pemaparan materi, diskusi dan penutupan. Pembukaan diikuti oleh semua peserta dalam ruang maya (*zoom meeting*), diawali dengan melakukan presensi melalui form yang sudah disiapkan oleh Tim PkM melalui *google form*. Dalam pembukaan disampaikan pengarahan ketua Tim PkM dan penjelasan teknis (tujuan/hasil yang diharapkan, peserta, mekanisme, jadwal) pelaksanaan pelatihan. Pemaparan materi dilakukan oleh tim PkM, yang kemudian dilakukan diskusi yang dipandu oleh moderator, dan diakhiri dengan penutupan oleh tim PkM.



Gambar 2. Kegiatan Virtual Training I

Virtual training 2 dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2020, selama 2 jam 15 menit (4 JP) melalui *zoom meeting*. Kegiatan ini dilaksanakan dalam rangka memberikan penguatan kepada peserta mengenai hakikat asesmen autentik penalaran tingkat tinggi. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi kegiatan pembukaan, pemaparan materi, diskusi dan penutupan. Pembukaan diikuti oleh semua peserta dalam ruang maya (*zoom meeting*), diawali dengan melakukan presensi melalui form yang sudah disiapkan oleh Tim PkM melalui *google form*. Dalam pembukaan disampaikan penerarahan ketua Tim PkM dan penjelasan teknis (tujuan/hasil yang diharapkan, peserta, mekanisme, jadwal) pelaksanaan pelatihan. Pemaparan materi dilakukan oleh tim PkM, yang kemudian dilakukan diskusi yang dipandu oleh moderator, dan diakhiri dengan penutupan oleh tim PkM.



Gambar 3. Kegiatan Virtual Training II

Sebelum dilaksanakan virtual training III, dilakukan kegiatan pendampingan yang dilaksanakan dalam bentuk *project*. Kegiatan ini dilaksanakan rangka menindaklanjuti penerapan pemahaman peserta terkait asesmen autentik penalaran tingkat tinggi. Kegiatan dilaksanakan melalui kaji tindak secara kerja berkelompok, dimana peserta diberikan Task berupa tugas kinerja menganalisis Kompetensi Dasar (KD) IPA SMP/MTs pada kurikulum yang berlaku dan mengembangkan asesmen autentik penalaran tingkat tinggi berbasis KD.

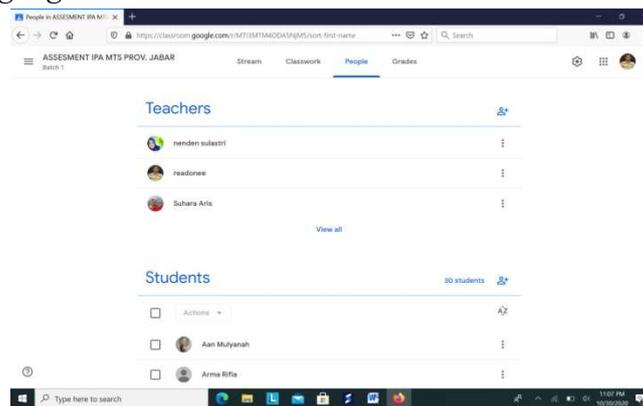
1. Project 1

Project 1 merupakan tugas kinerja bagi peserta secara berkelompok sesuai dengan tugas mengajar pada level kelas di sekolah masing-masing. Tugas kinerja ini berupa analisis KD Sains SMP/MTS semester ganjil dan genap pada kurikulum yang berlaku. *Project* ini ditugaskan selama 1 hari (8 JP). Melalui tugas kinerja ini peserta dapat memahami kompetensi

dan cakupan serta kedalaman materi ajar yang harus diajarkan pada setiap KD. Hasil analisis kompetensi dan cakupan serta kedalaman materi ajar, kemudian menjadi basis peserta untuk merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Indikator soal. Kegiatan ini dilaksanakan secara daring melalui *google classroom*, yang dibuat oleh Tim PkM berkolaborasi dengan koordinator MGMP. Melalui *google classroom* tersebut peserta meng-*upload* tugasnya, kemudian Tim PkM melakukan pendampingan pada peserta secara *real time*. Pada proses pendampingan Tim PkM memberikan *comment* dan saran perbaikan atas soal yang dibuat peserta. Atas dasar *comment* dan saran dari Tim PkM, peserta kemudian melakukan revisi dan melakukan *upload* ulang tugasnya pada *google classroom*.

2. Project 2

Project 2 merupakan tugas kinerja bagi peserta untuk mengembangkan asesmen autentik penalaran tingkat tinggi berbasis IPK dan Indikator soal yang dihasilkan pada *project 1*. *Project* ini ditugaskan selama 2 minggu (@ 30 JP). Minggu pertama mengembangkan asesmen autentik penalaran tingkat tinggi berbasis IPK dan Indikator soal untuk semester ganjil dan minggu kedua mengembangkan asesmen autentik penalaran tingkat tinggi berbasis IPK dan Indikator soal untuk semester genap. Melalui tugas kinerja ini peserta dapat menerapkan kompetensinya (pemahaman dan keterampilan) mengenai asesmen autentik penalaran tingkat tinggi yang dipahami pada kegiatan *virtual training* 1 dan 2. Kegiatan ini dilaksanakan secara daring melalui *google classroom*, yang dibuat oleh Tim PkM berkolaborasi dengan koordinator MGMP. Melalui *google classroom* tersebut peserta meng-*upload* tugasnya, kemudian Tim PkM melakukan pendampingan pada peserta secara *real time*. Pada proses pendampingan Tim PkM memberikan *comment* dan saran perbaikan atas soal yang dibuat peserta. Atas dasar *comment* dan saran dari Tim PkM, peserta kemudian melakukan revisi dan melakukan *upload* ulang tugasnya pada *google classroom*. Hasil dari *project* berupa soal penalaran tingkat tinggi karya peserta sesuai sebelum dan setelah melalui proses pendampingan yang kemudian *upload* ulang tugasnya pada *google classroom*.



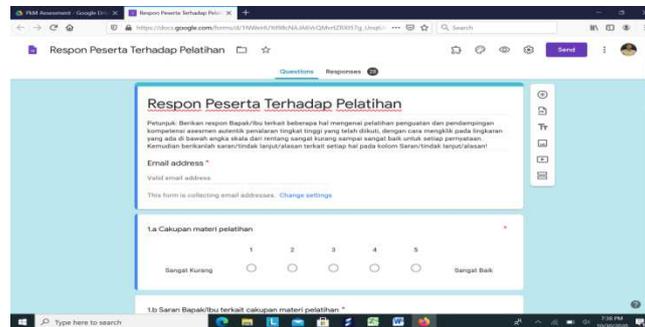
Gambar 4. Pendampingan pada *Google Classroom*

(<https://classroom.google.com/r/MTI3MTM4ODA5NjM5/sort-first-name>)

Virtual training III dilaksanakan pada akhir kegiatan yaitu pada tanggal 16 September 2020. Kegiatan ini dilaksanakan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dalam rangka melakukan refleksi, diskusi dan evaluasi hasil pelatihan terkait pengalaman dan tindak lanjut peserta dalam mengikuti pelatihan dan mengkonstruksi soal penalaran tingkat tinggi. Pada awal

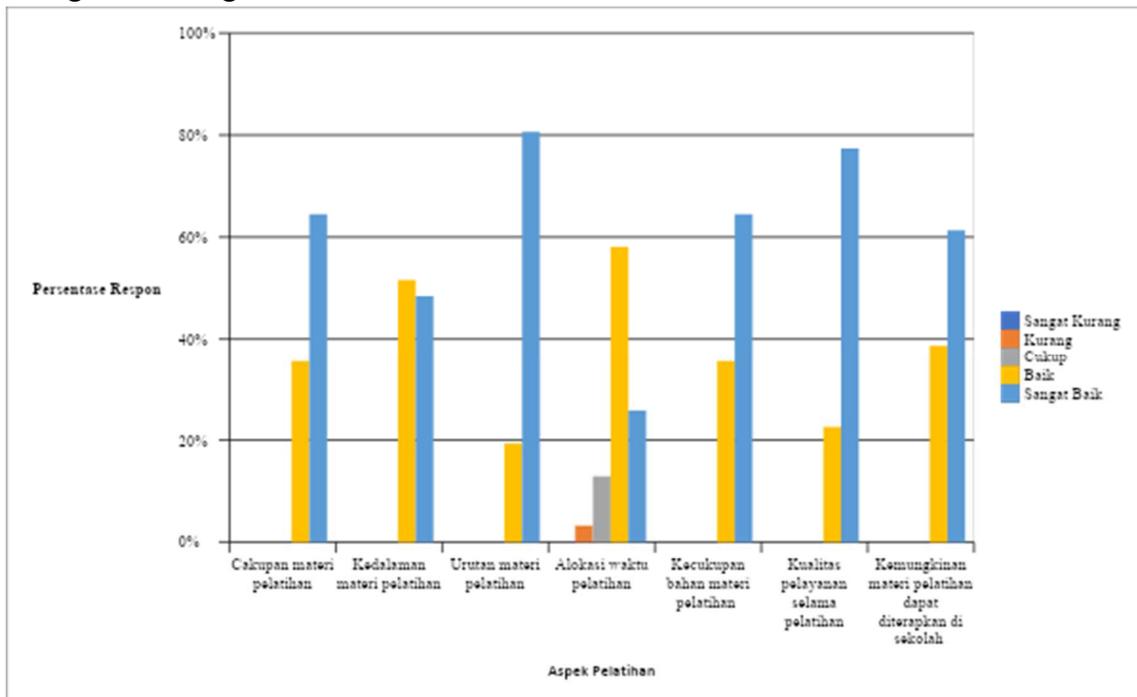
kegiatan ini dilakukan pembukaan oleh moderator, presentasi kelompok peserta, diskusi dan penutupan.

Hasil analisis terhadap kompetensi guru Sains dalam membuat soal penalaran tingkat tinggi yang dibuat pada kegiatan *project 1* dan 2, diperoleh sembilan set soal tes Sains sebagai produk. Berdasarkan hasil analisis terhadap 31 guru MTs Sains, terdeteksi bahwa sebagian besar (25) peserta mampu menyusun butir soal IPA berkualitas tinggi (80%), sebagian (20%) masih perlu perbaikan berkelanjutan. Setelah proses pelatihan berakhir, tim PkM menyebar kuesioner terhadap peserta. Kuesioner berupa pernyataan dengan skala pilihan (1-5), dengan kategori Sangat Kurang (1), Kurang (2), Cukup (3), Baik (B) dan Sangat Baik (5). Pernyataan yang dimaksud meliputi cakupan materi pelatihan, kedalaman materi pelatihan, urutan materi pelatihan, alokasi waktu pelatihan, kecukupan bahan materi pelatihan, kualitas layanan pelatihan, dan kemungkinan materi pelatihan dapat diterapkan di sekolah. Kuesioner diberikan melalui *google form*.



Gambar 5. *Google Form Kuesioner Respon Peserta terhadap Pelatihan*

Hasil kuesioner menunjukkan hasil sebagai berikut. Hasil tersebut disajikan dalam bentuk grafik batang.



Gambar 6. *Respon Guru terhadap Kegiatan Pengabdian*

Secara umum guru menyatakan pelatihan ini sangat baik dan materi yang diberikan merupakan materi yang sangat dibutuhkan dalam penilaian pembelajaran sains sedangkan instrukturnya sangat berkompoten. Dari tujuh aspek yang ditanyakan pada kueskioner, aspek “alokasi waktu” mendapat respons yang paling bervariasi, dari yang menyatakan kurang sampai dengan sangat baik. Namun respons paling banyak terkumpul pada “baik” (mendekati 60%). Tampak juga pada grafik bahwa aspek kedalaman materi pelatihan hampir berimbang antara respons baik dan sangat baik, sedangkan aspek yang lainnya lebih dominan pada aspek sangat baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN (*Conclusions and Recommendations*)

Berdasarkan kegiatan PkM yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa guru Sains sangat antusias dalam mengikuti kegiatan, kompetensi guru Sains peserta pelatihan dan penguatan kompetensi asesmen autentik penalaran tingkat tinggi berbasis kaji tindak meningkat pasca PkM, dan guru Sains peserta menyatakan pelatihan dan penguatan memberikan peningkatan kompetensi mereka dalam hal pemahaman dan keterampilan dalam membuat soal penalaran tingkat tinggi. Adapun saran yang dapat direkomendasikan adalah perlunya tindak lanjut pembinaan dan guru sains berkomitmen untuk mempraktikkan pemahaman dan keterampilan membuat soal penalaran tingkat tinggi dalam pembelajaran sains di sekolah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Brookhart, S.M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Virginia USA: ASCD.
- DuFour, R. & DuFour, R. 2010. *The role of professional learning communities in advancing 21st century skills*. In J. Bellanca & R. Brandt. (Eds.). *21st century skills: Rethinking how students learn*, 77- 95. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Firman, H. 2015. Laporan Akhir Penelitian Bidang Kebijakan SPs. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Griffin, P., McGaw, B., Care, E. 2011. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Melbourne: Springer Publishing Company.
- Guskey, T. R. 2002. Professional development and teacher change. *Teachers & Teaching*, 8 (3/4), 381-391.
- Hattie, J. 2003. Teachers make a difference: What is the research evidence? Paper presented at the Australian Council for Educational Research Annual Conference on Building Teacher Quality. Melbourne, Australia.
- Koh, K., Hadden, J., Parks, C., Sanden, L., Monaghan, L., Gallant, A., & LaFrance, M. (2015). Building Teachers' Capacity in Authentic Assessment and Assessment for Learning. *Proceedings of the IDEAS: Designing Responsive Pedagogy Conference*, pp. 43-52. Calgary, Canada: Werklund School of Education, University of Calgary. <http://hdl.handle.net/1880/50858>.
- Lawson, A. E. (2005). What is the role of induction and deduction in reasoning and scientific inquiry?. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 716-740.

- Rustaman, N.Y. & Liliawati, W. 2017. *Analyzing the Constraint of Indonesian Students in Learning Science Based on TIMSS 2015 Result*. Paper presented in 2nd Asian Education Symposium (AES) 2017, held in Lombok.
- Rustaman, N.Y., Efendi, R., Liliawati, W., & Rusdiana, D. 2019. Pengembangan Model Asesmen Autentik untuk Pengukuran Kompetensi Berbasis Penalaran Tingkat Tinggi. Laporan Penelitian UPI.
- Santyasa, I W. 2009. Implementasi *Lesson Study* dalam Pembelajaran. *Makalah*. Disajikan dalam Seminar Implementasi *Lesson Study* dalam Pembelajaran bagi Guru-Guru TK, Sekolah Dasar, dan Sekolah Menengah Pertama di Kecamatan Nusa Penida, Tanggal 24 Januari 2009.
- Santrock, J.W. 2008. *Educational Psychology*. Boston, MA:McGraw-Hill.
- Stiggins, R. J. 2002. Assessment crisis: The absence of assessment for learning. *Phi Delta Kappan*, 83 (10), 758-765.
- Wiggins, G. 2011. A true test: Toward more authentic and equitable assessment. *Phi Delta Kappan*, 70 (9), 703-713.
- William, D., & Thompson, M. 2008. *Integrating assessment with instruction: What will it take to make it work?* In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning*(pp. 53–82). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates