

## PELATIHAN *ON GOING ASSESSMENT* DAN INSTRUMEN PENILAIAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* BAGI GURU SMA DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Undang Rosidin<sup>1</sup>, I Wayan Distrik<sup>2</sup>, Nengah Maharta<sup>3</sup>, I Dewa Putu Nyeneng<sup>4</sup>, Dina Maulina<sup>5\*</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145

<sup>5</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145

\*E-mail: dina.maulina@fkip.unila.ac.id

### ABSTRAK

Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk: (1) Meningkatkan pemahaman dan keterampilan Guru tingkat SMA se-Bandar Lampung terhadap penerapan *On Going Assessment* dan instrumen penilaian berbasis HOTS; (2) Meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru tingkat SMA se-Bandar Lampung dalam mengimplementasikan standar penilaian dalam Kurikulum 2013. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah diskusi, tanya jawab, *workshop*, dan pelatihan dengan menerapkan strategi kontekstual, yaitu mengaitkan teori dengan praktik yang disampaikan dengan metode praktik terbimbing. Khalayak sasaran kegiatan pelatihan ini adalah 35 orang guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Fisika SMA se-Kota Bandar Lampung. Evaluasi keberhasilan pelatihan akan dilakukan pada: (1) Awal kegiatan, yaitu *pre-test*, untuk mengetahui sejauh mana kemampuan peserta pelatihan tentang *on going assessment*; (2) Akhir kegiatan, yaitu *post-test*, berisikan pertanyaan yang sama dengan tes awal, untuk mengetahui tingkat keberhasilan, sehingga dapat diterapkan oleh setiap peserta. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Pelatihan *on going assessment* dan keterampilan berbasis *Higher Order Thinking Skills* sebanyak 27 peserta memperoleh hasil rata-rata 77,14% mengalami kenaikan nilai dari *pre-test* ke *post-test*. Sedangkan, sebanyak 3 peserta memperoleh hasil rata-rata 8,57% mengalami penurunan nilai *pre-test* ke *post-test*, dan sebanyak 5 peserta yang memperoleh hasil rata-rata 14,28% mengalami penilaian yang tetap dari *pre-test* ke *post-test*. Berdasarkan hasil perolehan tersebut pelatihan ini berhasil dikarenakan adanya peningkatan pengetahuan mengenai *on going assessment* dan keterampilan berbasis *Higher Order Thinking Skills*. Adapun sebagian kecil yang mengalami penurunan ini dikarenakan perbedaan jenis soal, yang mana *pre-test* berbentuk uraian dan *post-test* berbentuk pilihan jamak beserta uraian.

**Kata kunci:** guru SMA, HOTS, *on going assessment*

## TRAINING *ON GOING ASSESSMENT* AND *HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* ASSESSMENT INSTRUMENTS FOR SENIOR HIGH SCHOOL TEACHER'S IN BANDAR LAMPUNG

### ABSTRACT

The purpose of this training activities was to: (1) improve the understanding and skills of senior high school teachers in Bandar Lampung towards the implementation of the *On Going Assessment* and *HOTS*-based assessment instruments; (2) improve the understanding and skills of teachers in Bandar Lampung High Schools in implementing the assessment standards in the 2013 Curriculum. The method was used in this activity is discussion, question and answer, workshops, and training by applying contextual strategies by linking theory with practice delivered with guided practice methods. The target audience for this training activity were 35 teachers as member of the Senior High School Physics Teachers' Conference in Bandar Lampung. Evaluation of the success of the training would be carried out on: (1) The start of the activity, namely the pretest, to find out the extent of the training participants' abilities regarding ongoing assessment; (2) The end of the activity, which is the posttest, contains the same questions as the initial test, to find out the level of success, so that it can be applied by each participant. The data obtained were analyzed descriptively quantitatively. *On going assessment* and skills training based on *Higher Order Thinking Skills* as many as 27 participants

received an average of 77.14% increasing in value from pre-test to post-test. Whereas, 3 participants received an average of 8.57% experienced a decrease in pre-test scores to the post-test, and 5 participants who received an average of 14.28% experienced a constant assessment from pre-test to post-test. Based on the results of this acquisition the training was successful due to an increase in knowledge about on going assessment and skills based on Higher Order Thinking Skills. A small portion of this decline is due to differences in the types of questions, which are pre-test in the form of description and post-test in the form of multiple choice and description.

**Keywords** : senior high school teachers, HOTS, on going assessment

**Disubmit** : 28 Februari 2020; **Diterima**: 10 Maret 2020; **Disetujui** : 15 Februari 2021

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi pada era revolusi industri 4.0 berdampak pada kesiapan pendidik dalam mempersiapkan generasi emas Indonesia. Era ini berimplikasi pada berbagai lini kehidupan termasuk bidang pendidikan. Para pendidik perlu melatih kemampuan dan kebiasaan berpikir kritis, meneliti, memecahkan masalah, membuat keputusan dalam keseharian terhadap para siswa yang diajarnya (Hernawati *et al.*, 2020). Selain itu pada era ini pembelajaran harus lebih terintegrasi dengan penilaian dan diarahkan pada kebutuhan meta-analisis baru yang konstruktif dan mewajibkan siswa menunjukkan skema hirarkis dari aktivitas pembelajaran yang secara efektif berkontribusi terhadap tuntutan perkembangan abad 21 (Shafina *et al.*, 2020).

Kompetensi yang dibutuhkan merujuk pada tuntutan pembelajaran abad 21 tertumpu pada keterampilan *communication, collaboration, critical thinking* dan *creativity*. Oleh sebab itu, guru SMA sebagai pelaksana kegiatan pembelajaran dan pelaku proses penilaian siswa perlu diarahkan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran yang mengacu pada tindakan dan proses mencari tahu tentang fakta, konsep, prinsip secara sistematis melalui kerja ilmiah. Kegiatan pembelajaran dan penilaian yang ditekankan berimplikasi terhadap kegiatan siswa tidak hanya sekedar memperoleh pengetahuan bersifat ilmiah semata melainkan muatan pengetahuan yang mampu melatih keterampilan berpikir dan dimensinya yang mengarah pada karakteristik dan sifat ilmiah (Rosidin, *et al.*, 2020).

Salah satu strategis mempersiapkan siswa pada era revolusi industri 4.0, yaitu dengan melatih *High Order Thinking Skills* (HOTS) dalam keseharian pembelajaran siswa. Proses melatih HOTS dapat diawali dengan membiasakan siswa mengidentifikasi data atau menginterpretasi kebaruan terhadap data lama dalam menyelesaikan permasalahan (Afandi dan Sajidan, 2018). Terlatihnya HOTS dalam keseharian pembelajaran siswa berdampak pada bertahannya pengetahuan siswa dalam jangka panjang. Sejalan dengan beberapa pendapat ahli bahwa: (1) pembelajaran melibatkan pengaturan struktur kognitif mendorong penyimpanan informasi (2) proses mempromosikan keterampilan berpikir mendorong pemahaman konseptual siswa (Osborne dan Patterson, 2011), dan (3) pembelajaran konten mengeksternalisasi penalaran dalam membangun pengetahuan sains siswa (Leach dan Scott, 2003). Terkait hal tersebut HOTS adalah cara untuk membuat permasalahan sebagai ide awal untuk memberi tanggapan dengan cara mengidentifikasi kelemahan dan keterbatasan suatu permasalahan.

Dalam mendukung implementasi HOTS dalam pembelajaran perlu sebuah paradigma tentang proses belajar dan penilaian adalah kesatuan perangkat esensial yang perlu diimplementasikan secara sinergis. Pandangan belajar sebagai sebuah proses kognitif melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi perlu didukung oleh suatu penilaian yang

mengarah pada mengembangkan pemahaman baru. Penilaian mengharuskan siswa membangun dan mengevaluasi pengetahuan dan alasan ilmiahnya. Rangkaian kegiatan penilaian melatih keterampilan berpikir, pola penilaian yang baik dapat memberikan kontribusi positif terhadap proses dan hasil pembelajaran siswa. Pembelajaran efektif, efisien dan produktif tidak mungkin ada tanpa penilaian yang baik (Creswell dan Guetterman, 2019). Mizrap dan Nermin (2013) mengungkapkan bahwa pola penilaian yang baik berimplikasi pada kemampuan guru merencanakan pembelajaran efektif untuk menjelaskan kesalahpahaman. Penilaian guru berkontribusi besar terhadap tingkat dan kualitas dari proses pembelajaran.

Gambaran penilaian ini menyajikan kemampuan siswa untuk melakukan penalaran ilmiah secara komprehensif. Kegiatan penilaian ini memberikan kesempatan siswa membenarkan gagasan yang dikuasai, dan menjadi tertantang dengan mengaktifkan makna baru sebagai sebuah proses berpikir maupun membangun pengetahuan baru. Penilaian dan pembelajaran adalah suatu hal yang tidak bisa dipisahkan, keduanya saling terkait dan saling mendukung satu sama lain. Rosidin (2017) merumuskan penilaian sebagai kegiatan: 1) mendiagnosis kekuatan dan kelemahan siswa, 2) memonitor kemajuan siswa, dan 3) memberikan nilai (*grade*) siswa. Dengan demikian proses penilaian perlu terintegrasi selama proses pembelajaran serta secara autentik memiliki kemampuan untuk mengukur kemampuan siswa.

Namun kenyataannya, pembelajaran sains hanya sebagai proses transmisi pengetahuan dimana pengetahuan disajikan sebagai satu set pengetahuan dan fakta yang tidak terbantahkan dan dipindahkan dari guru untuk siswa (Maulina *et al.*, 2020). Hal ini menggambarkan kegagalan siswa untuk membahas konsep yang disajikan berkontribusi mengembangkan pemahaman baru. Hal ini disinyalir akibat kurangnya persiapan guru dalam merancang pembelajaran dan penilaian. Gambaran ini memberikan perspektif teoritis mengarah pada inti pembelajaran dan penilaian sebagai bagian tak terpisahkan (Knight, Wise dan Southard, 2013).

Penilaian dan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi atau biasa disebut *HOTS (Higher Order Thinking Skills)* adalah ciri khas pendidikan sains yang merupakan salah satu strategi meningkatkan kemampuan siswa. Melalui penilaian dan pembelajaran berbasis *HOTS* disinyalir kinerja siswa mengalami perkembangan signifikan. Selain itu, penilaian dan pembelajaran berbasis *HOTS* meningkatkan kemampuan siswa untuk membangun pengetahuan sains. Penilaian yang baik akan meningkatkan kualitas pembelajaran, sebaliknya pembelajaran yang baik juga akan meningkatkan kualitas penilaiannya. Sistem penilaian yang baik akan mendorong pendidik menentukan strategi pembelajaran dan penilaian yang tepat dan memotivasi siswa agar dapat belajar secara lebih baik lagi (Wulan, 2015).

Untuk menjembatani kepemilikan pengetahuan dan keterampilan guru melakukan pembelajaran dan penilaian berbasis *HOTS* maka dipikir perlu memberikan Pelatihan ke guru. Berdasarkan rasional tersebut, penting dilakukan kegiatan "Pelatihan penerapan *on going assesment* dan instrumen penilaian *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* bagi Guru Fisika SMA se-Kota Bandar Lampung". Adapun tujuan kegiatan pelatihan ini, yaitu untuk melatih guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang terintegrasi dengan penilaian (*on going assesment*) serta melatih kemampuan dan keterampilan guru dalam mengembangkan instrumen penilaian berbasis *HOTS*.

## **METODE KEGIATAN**

### **Metode dan Tahapan Kegiatan Pengabdian**

Metode yang digunakan pada pelaksanaan program “Pelatihan Penerapan *On going Assessment* dan Instrumen penilaian berbasis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* bagi Guru SMA Swasta di Provinsi Lampung”, khususnya untuk menjembatani efektifnya komunikasi, perolehan pengetahuan dan keterampilan yang menunjang peningkatan profesionalitas profesi guru adalah Metode Transfer Teknologi (TT). Metode TT dilakukan guna diperolehnya pengetahuan dan keterampilan terkait prinsip-prinsip penerapan *On going Assessment* dan pengembangan perangkat penilaian berbasis *HOTS* oleh guru. Melalui metode ini guru dilibatkan tidak hanya mampu menggunakan perangkat pembelajaran dan penilaian berbasis *HOTS* yang ada tetapi juga mampu mengembangkan dan mengaplikasikan perangkat *On going Assesessment* dan instrumen penilaian berbasis *HOTS*.

### **Deskripsi Teknologi yang Didesiminasikan ke Masyarakat**

Wawasan guru terkait pemanfaatan perangkat *On going Assesessment* dan instrumen penilaian berbasis *HOTS* untuk proses pembelajaran sangat menunjang persiapan munculnya generasi emas Indonesia abad 21. Keterampilan menyusun perangkat *On going Assesessment* dan instrumen penilaian berbasis *HOTS* untuk proses pembelajaran harus benar-benar dikuasai guru untuk merencanakan program perbaikan (*remedial*), pengayaan (*enrichment*), atau pelayanan konseling. Hal ini hanya mungkin dapat ditempuh melalui penilaian proses yang mampu memberikan rangkaian umpan balik yang bermakna selama proses pembelajaran. Melalui rangkaian umpan balik, peserta didik terus melatih keterampilan berpikir tingkat tingginya, mengembangkan elemen-elemen keterampilan berpikir tingkat tingginya yang masih lemah, serta memperkuat apa yang sudah dikuasainya. Dengan demikian proses penilaian perlu terintegrasi selama proses pembelajaran serta secara autentik memiliki kemampuan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sesungguhnya ( Mizrap dan Nermin, 2013).

Rangkaian kegiatan penilaian dan umpan balik melatih keterampilan berpikir, pola penilaian yang baik dapat memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil pembelajaran. Dengan demikian proses penilaian perlu terintegrasi selama proses pembelajaran serta secara autentik mengukur kemampuan peserta didik sesungguhnya.

### **Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Kegiatan**

Adapun pihak-pihak yang terlibat adalah:

1. Guru Fisika SMA Se-Bandar Lampung
2. MGMP Fisika SMA se-Kota Bandar Lampung
3. Kepala UPTD pada Wilayah yang membawahi Kota Bandar Lampung

### **Partisipasi dan Evaluasi**

Perincian partisipasi guru, MGMP, dan UPTD dalam kegiatan ini adalah: (1) penetapan jadwal pelaksanaan kegiatan pelatihan; (2) penyusunan matriks penerapan *On Going Assesessment* dan instrumen penilaian berbasis *HOTS*; (3) penyusunan instrumen evaluasi pelaksanaan pelatihan.

Pelaksanaan evaluasi memiliki dua tujuan, yaitu: (a) umpan balik untuk perbaikan dini tahap pelaksanaan dan (b) umpan balik untuk program berikutnya. Ada dua modus pelaksanaan evaluasi, yakni evaluasi selama pelaksanaan program dan evaluasi di akhir pelaksanaan program. Modus pertama bertujuan untuk melakukan perbaikan dini dan modus kedua untuk perbaikan program berikutnya.

Sebagai pedoman dalam pelaksanaan evaluasi akhir pelaksanaan program, ditetapkan target pencapaian program, yakni teratasinya kendala yang ditemui guru dalam operasional pengembangan keprofesian. Target capaiannya meliputi:

1. Guru yang terlibat dalam Pelatihan Penerapan perangkat *On Going Assesment* dan Instrumen Penilaian berbasis *HOTS* bagi Guru Sains SMP Swasta di Provinsi Lampung mencapai 85% dari keseluruhan anggota dengan porsi kehadiran minimal 75% dari total jam kegiatan.
2. Guru mampu menyerap minimal 85% dari keseluruhan materi pelatihan yang diprogramkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini berlangsung sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, yaitu diikuti oleh 35 peserta. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya, maka untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelatihan ini maka dilakukan penilaian awal dan penilaian akhir yang dianalisis atas 3 tahapan analisis penilaian kegiatan, yaitu tahap penilaian awal, penilaian proses, dan penilaian akhir. Penjelasan setiap tahapan penilaian adalah sebagai berikut.

### 1. Penilaian Awal

Berdasarkan hasil penilaian awal, dari 35 orang diperoleh hasil sebagai berikut. Hasil penilaian awal tersebut, nampak bahwa sebagian besar peserta belum pernah mengikuti pelatihan dengan diperoleh hasil penilaian awal rata-rata sebesar 41,14; atau dengan kata lain sebagian peserta belum memiliki pengetahuan tentang *On Going Assessment* dan penilaian keterampilan *HOTS*.

### 2. Penilaian Proses

Berdasarkan hasil pengamatan (observasi) selama kegiatan pelatihan berlangsung diperoleh hasil bahwa seluruh peserta aktif mengikuti pelatihan, dan mengikuti pelatihan dengan penuh kesungguhan. Hal ini dapat dilihat pada kehadiran peserta (100%), dan partisipasi peserta, seperti aktif bertanya, berdiskusi sesama peserta, dan semangat untuk mengikuti simulasi yang diberikan pelatih/instruktur.

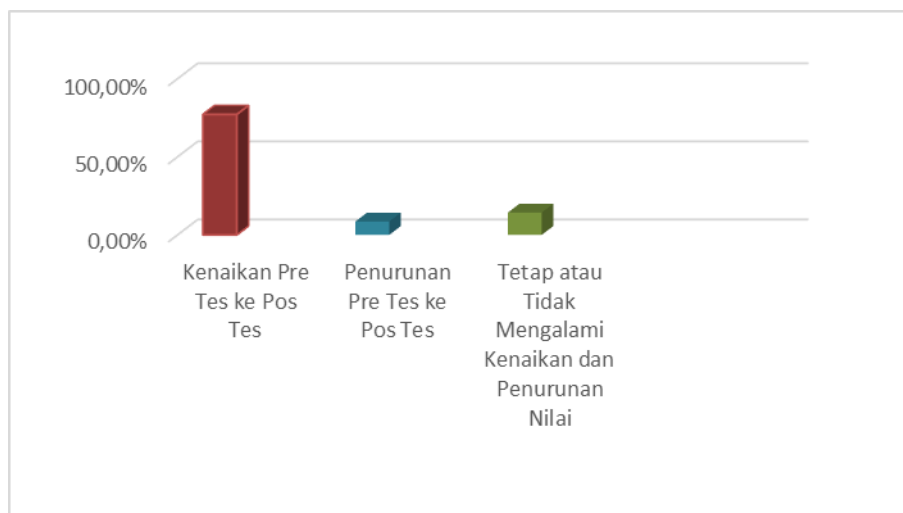
### 3. Penilaian Akhir

Hasil penilaian akhir, setelah peserta mengikuti pelatihan diperoleh hasil 35 orang (100%) mengikuti pelatihan penerapan *on going assessment* dan instrumen penilaian berbasis *HOTS*. Berdasarkan hasil angket tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh peserta telah mengikuti pelatihan dengan diperoleh nilai rata-rata sebesar 58,29, ini berarti terdapat peningkatan pengetahuan *on going assessment* dan keterampilan peserta berbasis *HOTS*.

Berdasarkan perbandingan hasil penilaian awal dan akhir terlihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan *on going assessment* dan keterampilan peserta berbasis *Higher Order Thinking Skills*. Peningkatan ini ditunjukkan dengan adanya penambahan pengetahuan peserta yang pada awalnya sebagian besar peserta belum pernah mengikuti pelatihan (belum tahu) tentang pengetahuan *on going assessment* dan keterampilan peserta berbasis *Higher Order Thinking Skills*, dan setelah mengikuti pelatihan peserta memiliki pengetahuan keterampilan tersebut.

Pelatihan *on going assessment* dan keterampilan berbasis *HOTS* sebanyak 27 peserta memperoleh hasil rata-rata 77,14% mengalami kenaikan nilai dari *pre-test* ke *post-test*. Sedangkan, sebanyak 3 peserta memperoleh hasil rata-rata 8,57% mengalami penurunan

nilai *pre-test* ke *post-test*. Sebanyak 5 peserta yang memperoleh hasil rata-rata 14,28% mengalami penilaian yang tetap dari *pre-test* ke *post-test* (Gambar 1.).



Gambar 1. Diagram Hasil Pengisian Angket Pre Tes dan Pos Tes

Berdasarkan hasil perolehan tersebut pelatihan ini berhasil dengan hasil perhitungan N-gain bernilai 0.73 dalam katagori tinggi (Archambault *et al.*, 2008) yang bermakna adanya peningkatan pengetahuan mengenai *on going assessment* dan keterampilan berbasis *HOTS*. Adapun sebagian kecil yang mengalami penurunan ini dikarenakan perbedaan jenis soal, yang mana *pre-test* ke berbentuk uraian dan *post-test* berbentuk pilihan jamak beserta uraian. Peserta yang mengalami hasil tetap dalam *pre-test* dan *post-test*, disebabkan karena beberapa peserta telah memahami sedikit mengenai *on going assessment* dan keterampilan berbasis *HOTS*.

Banyaknya peserta yang belum pernah mengikuti pelatihan *on going assessment* dan keterampilan peserta berbasis *HOTS* dikarenakan sebagai utusan peserta adalah pengurus/anggota baru, atau mereka yang tidak memiliki latar belakang ahli penilaian instrumen. Antusias peserta mengikuti pelatihan tersebut sangat tinggi, dan hal ini dibuktikan oleh kehadiran dan semangat peserta mengikuti kegiatan. Tingginya antusias ini diduga disebabkan oleh besarnya keingintahuan peserta terhadap pengetahuan *on going assessment* dan keterampilan peserta berbasis *Higher Order Thinking Skills*. Rosidin, et al. (2020) mendukung hasil yang diperoleh bahwa pelaksanaan memberikan dampak kesadaran peserta akan pentingnya materi pelatihan, karena materi pelatihan itu akan dimanfaatkan untuk penilaian pembelajaran di kelas. Kemampuan untuk menilai siswa secara benar akan meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas dan juga meningkatkan prestasi belajar serta keterampilan siswa.

Proses pelatihan yang dilakukan dengan situasi yang nyaman dan menggunakan pendekatan andragogi (metode orang dewasa), serta disertai contoh-contoh yang mudah diaplikasikan. Selaras dengan Rosidin, et al. (2020) Proses pelaksanaan pelatihan tersebut dipandang memberikan andil yang besar dalam antusias dan semangat peserta mengikuti pelatihan ini. Pelaksanaan pelatihan ini telah berjalan lancar dan baik serta beberapa faktor pendukung keberhasilan kegiatan ini, antara lain:

1. Peserta sangat antusias dan semangat mengikuti pelatihan.

2. Dukungan banyak pihak akan pelaksanaan pelatihan.
3. Tempat kegiatan yang kondusif, tenang, dan nyaman.

Ada beberapa kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan, antara lain:

1. Latar belakang Pendidikan peserta yang heterogen, yaitu tidak semuanya belatar belakang penilaian Pendidikan.
2. Kehadiran peserta yang tidak tepat waktu.
3. Waktu pelatihan yang disediakan sedikit sehingga tidak semua materi dan disampaikan secara optimal.

## KESIMPULAN

Pelatihan *on going assessment* dan keterampilan berbasis *Higher Order Thinking Skills* sebanyak 27 peserta memperoleh hasil rata-rata 77,14% mengalami kenaikan nilai dari *pre-test* ke *post-test*. Sedangkan, sebanyak 3 peserta memperoleh hasil rata-rata 8,57% mengalami penurunan nilai *pre-test* ke *post-test*, dan sebanyak 5 peserta yang memperoleh hasil rata-rata 14,28% mengalami penilaian yang tetap dari *pre-test* ke *post-test*. Berdasarkan hasil perolehan tersebut pelatihan ini berhasil dikarenakan adanya peningkatan pengetahuan mengenai *on going assessment* dan keterampilan berbasis *Higher Order Thinking Skills*. Adapun sebagian kecil yang mengalami penurunan ini dikarenakan perbedaan jenis soal, yang mana *pre-test* berbentuk uraian dan *post-test* berbentuk pilihan jamak beserta uraian.

## UCAPAN TERIMAKASIH (jika ada)

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui DIPA BLU Unila TA 2019 dengan Kontrak No: 5424/UN26.13/PN.01.00.02/2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi and Sajidan (2018) *Stimulasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Konsep dan Implementasinya dalam Pembelajaran Abad-21*. Sebelas Maret University Press. ISBN : 978-602-397-167-1.
- Archambault, J. (2008) 'The Effects of Developing Kinematics Concept Graphically Prior to Introducing Algebraic Problem Solving Techniques', *Action Research required for the Master of Natural Science degree with concentration in physics; Arizona State University*.
- Creswell, J. W. and Guetterman, T. C. (2019) *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (6th Ed)*. New York: US : Pearson.
- Hernawati, D., Maulina, D., Fitriani, R. and Rinaldi, R.P. (2020) 'Bio-literacy perspective: A study of the implementation of outdoor learning-based science process skills in plant introduction', *Jurnal Bioedukatika*, 8(1), pp. 31–37. doi: 10.26555/bioedukatika.v8i1.15067.
- Knight, J. K., Wise, S. B. and Southard, K. M. (2013) 'Understanding clicker discussions: Student reasoning and the impact of instructional cues', *CBE Life Sciences Education*, 12(4), pp. 645–654. doi: 10.1187/cbe.13-05-0090.
- Leach, J. and Scott, P. (2003) 'Individual and Sociocultural Views of Learning in Science Education', *Science & Education*, 12, pp. 91–113.
- Maulina, D., Priadi, M.A., Lengkana, D., Jalmo, T., Fauzisar, A.S. and Amin, M. (2020) 'Book of insects' immune system: development and implementation with pbl in increasing

- students' learning outcome', *Biosfer*, 13(1), pp. 42–58. doi: 10.21009/biosferjpb.v13n1.42-58.
- Mýzrap, B. and Nermin, B. (2013) 'Formative Assessment in Science Teaching and Demonstration of its Effective Implementation', *Journal of Turkish Science Education*, 10(4), pp. 130–135.
- Osborne, J. and Patterson, A. (2011) 'Scientific Argumen and Explanation : A Necessary distinction', *Science Education*, 95(4), pp. 627–638.
- Rosidin, U. (2017) *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Rosidin, U., Maulina, D. and Kadaritna, N. (2020) 'Peningkatan Kompetensi Pedagogik Dosen Melalui Penyusunan Soal High Order Thingking Skills', *Aksiologiya*, 4(2), pp. 181–189.
- Rosidin, U., Maulina, D. and Suane, W. (2020) 'Pelatihan Pengelolaan Laboratorium Dan Penggunaan Alat Peraga IPA Bagi Guru- Guru IPA Di SMP/MTS Se-Kota Bandar Lampung', *J. Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 4(1), pp. 52–60.
- Shafina, D., Lengkana, D., Maulina, D. and Jalmo T. (2020) 'The Effectiveness of Creative Problem Solving on Logical Thinking Ability and Mastery of Concepts', *Jurnal Pena Sains*, 7(1), pp. 40–45. doi: 10.21107/jps.v7i1.6038.
- Wulan, A. R. (2015) 'Pengembangan Kreativitas Pada Pembelajaran Sains Melalui Asesmen Autentik', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA 2015*. ISBN 978-979-3262-11-6.