



**Peningkatan Kapasitas Guru Biologi Madrasah Aliyah dalam Menyusun Tes Berbasis *Higher-Order Thinking Skills (HOTS)* Di kabupaten Lombok Tengah**

*(Increasing the Capacity of Madrasah Aliyah Biology Teachers in Developing Higher-Order Thinking Skills (HOTS) Based Tests in Central Lombok Regency)*

**Suhirman<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi tadaris IPA Biologi, fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat

\*email: [suhirman@uinmataram.ac.id](mailto:suhirman@uinmataram.ac.id)

Diterima : 02 September 2023, Diperbaiki : 12 Oktober 2023, Disetujui : 04 Januari 2024

**Abstrak.** Peningkatan Kapasitas Guru Biologi Madrasah Aliyah dalam Menyusun Tes Berbasis Higher-Order Thinking Skills (HOTS) dilakukan untuk meningkatkan kapasitas guru biologi dan memberikan pengetahuan pada aspek-aspek yang berkaitan dengan HOTS dan aspek pengukurannya dan melatih para guru terutama jenjang Madrasah Aliyah dan Sekolah Menengah Atas agar terampil menyusun soal yang berbasis HOTS. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan bentuk workshop dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah yang diikuti 25 peserta guru biologi, yang berasal dari 12 Madrasah Aliyah Negeri. Metode dan teknik pengabdian yang dilakukan pada kegiatan ini melalui enam (6) tahap adalah: sosialisasi, *Focus Group Discussion (FGD)*, melakukan workshop penyusunan tes berbasis *higher-order thinking skills (HOTS)* terhadap 25 orang guru biologi Madrasah Aliyah Kabupaten Lombok Tengah, melakukan pendampingan ujicoba soal tes HOTS yang dikembangkan di pada madrasah masing-masing, melakukan workshop analisis hasil ujicoba soal tes HOTS dan pengambilan keputusan, evaluasi dan refleksi pelaksanaan kegiatan workshop dan pendampingan. Dari hasil pengamatan para peserta workshop dan dokumen yang selama ini digunakan untuk melakukan penilaian pada para siswa, teridentifikasi masih mengukur kemampuan siswa pada dimensi LOTS (*low order thinking skill*), yakni level C1 (mengetahui), level C2 (memahami), dan level C3 (menerapkan). Disamping itu, penggunaan KKO (kata kerja operasional) umumnya masih bersandar pada level rendah.

**Kata kunci:** Evaluasi, HOTS, FGD,

**Abstract.** Increasing the Capacity of Madrasah Aliyah Biology Teachers in Developing Higher-Order Thinking Skills (HOTS) Based Tests is carried out to increase the capacity of biology teachers and provide knowledge on aspects related to HOTS and its measurement aspects and train teachers, especially at the Madrasah Aliyah and High School levels. to be skilled at preparing HOTS-based questions. The method for implementing service activities is in the form of a workshop held at State High School (SMAN) 2, Jonggat District, Central Lombok Regency, which was attended by 25 biology teacher participants, who came from 12 State Madrasah



Aliyah. The methods and techniques of service carried out in this activity through six (6) stages are: socialization, Focus Group Discussion (FGD), conducting a higher-order thinking skills (HOTS) based test preparation workshop for 25 Madrasah Aliyah biology teachers, Central Lombok Regency, conducting assistance in testing HOTS test questions developed in each madrasah, conducting workshops analyzing the results of testing HOTS test questions and making decisions, evaluating and reflecting on the implementation of workshop activities and mentoring. From the results of observations of workshop participants and documents that have been used to carry out assessments among students, it was identified that they were still measuring students' abilities on the LOTS (low order thinking skill) dimension, namely level C1 (knowing), level C2 (understanding), and level C3 (applying). Besides that, the use of KKO (operational verb) was generally still leaning at a low level.

**Keywords:** Evaluation, HOTS, FGD,

## PENDAHULUAN

Berpikir kritis, sebagai salah satu keterampilan berpikir utama, dianggap sebagai salah satu keterampilan abad ke-21 yang harus dicakup dalam pendidikan (Aljaafil & Şahin, 2019). Salah satu keterampilan hidup yang sangat dibutuhkan di era globalisasi adalah keterampilan berpikir kritis (Bustami et al., 2018; Anazifa & Djukri, 2017; Khasanah et al., 2017). Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting dalam memasuki dunia kerja dan dalam menjalani kehidupan, sehingga kualitas hidup manusia dapat menjadi lebih baik.

HOTS merupakan keterampilan yang harus ada dalam pembelajaran sains (Sulaiman et al., 2017). Penting mengembangkan HOTS pada siswa (Hugerat & Kortam, 2014); dan melatih sejak dini (Zubaidah et al., 2017), HOTS dapat digunakan untuk memprediksi keberhasilan siswa (Tanujaya et al., 2017). HOTS yang dikembangkan dalam pembelajaran menyangkut berbagai aspek berpikir. HOTS sangat kompleks (Ramos et al., 2013) dan luas (Ederer et al., 2015), sederhananya mencakup level berpikir *application*, *analyzing*, *evaluating*, *creating* (Tajudin, 2016). Menurut Yen & Halili, (2015), HOTS meliputi aspek berpikir kritis, berpikir kreatif, memecahkan masalah, membuat keputusan dan metakognisi. HOTS diperlukan siswa ketika memasuki dunia praktis (Suwono et al., 2017).

Penelitian pada sekolah-sekolah favorit

dengan siswa yang memiliki nilai rata-rata tinggi pun menunjukkan kompetensi HOTS siswa sangat rendah (Shidiq & Masykuri, Mohammad, 2015). Hasil ujian nasional berbasis komputer 2018 tingkat SMP mengalami penurunan untuk mata pelajaran sains. Penurunan nilai UN SMP disebabkan soal yang membutuhkan penalaran tinggi, yaitu HOTS (Suprayitno, 2018).

Rendahnya kemampuan siswa menyelesaikan tes HOTS tidak terlepas dari rendahnya kemampuan guru menyusun soal berbasis HOTS. Hasil penelitian Yusuf menunjukkan bahwa soal tes yang dikembangkan guru biologi pada Madrasah Aliyah di Nusa Tenggara Barat memiliki porsi yang kecil untuk berpikir tingkat tinggi siswa. Hanya 5,83% butir soal tes yang diberikan berorientasi HOTS. Sebagian besar butir soal yang diteskan pada siswa hanya berorientasi pada kemampuan berpikir rendah (Yusuf, 2019).

Penyusunan soal yang berbasis HOTS sangat dianjurkan sebagai salah satu media untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan logis dari siswa (Ichsan et al., 2019). Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi dan Kantor Wilayah Kementerian Agama sebagai lembaga formal yang menaungi guru pada jenjang pendidikan MA/SMA memiliki peran penting dalam meningkatkan kompetensi guru-guru yang berada di wilayahnya. Peningkatan kompetensi guru dalam menulis dan mengembangkan soal HOTS yang rendah membutuhkan bimbingan dan motivasi dari

lembaga yang menaunginya, salah satunya adalah dinas pendidikan. Guru Biologi MA/SMA di Kabupaten Lombok Tengah perlu diberikan pemahaman yang tuntas dalam mengembangkan soal HOTS.

Salah satu alternatif cara menyelesaikan masalah tersebut adalah menyelenggarakan kegiatan peningkatan kapasitas guru biologi Madrasah Aliyah dalam menyusun tes berbasis HOTS. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi, bahwa mereka belum pernah menerima pelatihan tata cara penyusunan soal berbasis HOTS. Tujuan pengabdian meningkatkan kapasitas guru biologi Madrasah Aliyah dalam menyusun tes berbasis HOTS di Kabupaten Lombok Tengah.

#### **METODE KEGIATAN**

Secara umum metode yang dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian tahun 2021 ini adalah dalam bentuk workshop dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah yang diikuti 25 peserta guru biologi, yang berasal dari 12 Madrasah Aliyah Negeri dan swasta se Lombok Tengah. Program kegiatan ini dilaksanakan selama satu hari, yaitu hari Sabtu, 14 Agustus 2021.

Pelaksanaan kegiatan workshop ini menerapkan metode pembelajaran pengalaman/*experiential learning* (Kolb et al., 2014; Moon, 2013; Dennison, 2012). Menggunakan filosofi pendidikan orang dewasa (Sunhaji, 2013), sehingga narasumber hanya sebagai fasilitator, yang berfungsi sebagai pengarah dan perancang pengalaman belajar. Program pelatihan ini lebih banyak melibatkan aktifitas peserta melalui diskusi, tanya jawab, *brainstorming*, observasi, kerja kelompok dan presentasi hasil. Pelibatan peserta secara aktif

ditujukan supaya peserta tidak bosan dan tidak merasa digurui. Para guru yang telah ikut kegiatan diharapkan dapat berbagi ketrampilan ke guru-guru lain di madrasah/sekolah masing-masing.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pelatihan penyusunan dan pengembangan penilaian soal HOTS terdiri dari beberapa sesi, yakni pembukaan pelatihan, penyampaian materi, diskusi dan pemberian angket respon kepada guru terhadap keberlangsungan kegiatan tersebut. Materi pengembangan soal HOTS yang disajikan meliputi prinsip-prinsip penilaian HOTS, keterampilan pada asesmen HOTS, kata kerja operasional, stimulasi pengembangan soal HOTS, penilaian berpikir tingkat tinggi, dimensi soal berpikir HOTS, dan prosedur penyusunan soal keterampilan berpikir tingkat tinggi. Diakhir kegiatan penyampaian materi oleh narasumber, para guru jenjang MA/SMA mata pelajaran biologi ini diberikan contoh soal berbasis HOTS dengan berpedoman pada kisi-kisi indikator pembelajaran biologi.

Berdasarkan Tabel 1 di atas para guru yang mengajar di MA/SMA mata pelajaran biologi di Lombok Tengah memiliki anggapan bahwa soal-soal yang termasuk HOTS yang disusun dan dikembangkan sebaiknya mempunyai tingkat kesulitan yang tinggi.

Dari hasil pengamatan para peserta workshop dan dokumen yang selama ini digunakan untuk melakukan penilaian pada para siswa, teridentifikasi masih mengukur kemampuan siswa pada dimensi LOTS (*low order thinking skill*), yakni level C1 (mengetahui), level C2 (memahami), dan level C3 (menerapkan). Disamping itu, penggunaan KKO (kata kerja operasional) umumnya masih bersandar pada level rendah.

**Tabel 1.** Pertanyaan dan Petunjuk Jawaban Hasil Kegiatan Diskusi

No	Pertanyaan	Petunjuk Jawaban
1.	Apakah jenis-jenis soal berbasis HOTS, diindikasikan soal yang dianggap sulit?	Belum tentu soal berbasis HOTS itu termasuk kriteria soal yang sulit. Sebab soal yang berbasis HOTS itu tidak selalu berbanding lurus dan tidak selalu berhubungan dengan tingkat kesukaran dan daya pembeda setiap soal.
2.	Kapan saat yang tepat seorang guru menyajikan soal-soal berbasis HOTS kepada para peserta didik?	Jadi, soal-soal dalam bentuk HOTS sebaiknya dapat diberikan pada semua jenis atau tingkatan penilaian yang dilaksanakan di madrasah/sekolah, baik penilaian harian, penilaian formatif, penilaian sumatif maupun penilaian akhir madrasah/sekolah, lebih-lebih penilaian tingkat nasional.
3.	Idealnya berapa jumlah soal berbasis HOTS yang selayaknya untuk di ujikan kepada peserta didik?	Hal ini sangat ditentukan dengan alokasi waktu yang diberikan, Namun secara umum manakala bentuk soalnya pilihan ganda (PG), maka untuk setiap soal disediakan alokasi waktu 1 menit. Karena itu, sebaiknya guru memberikan interval waktu lebih untuk mengerjakan setiap soal, dibolehkan menyiapkan waktu sekitar 1.5 atau 2 menit saja per soal. Tujuannya untuk mengantisipasi soal-soal yang berbeda tingkat kesulitannya.
4.	Menyajikan dan menyampaikan contoh soal yang berbasis HOTS?	Diberikan gambar pada PPT, yang ada gambar tentang materi ekosistem.



**Gambar 1.** Peserta workshop berbasis HOTS

Panitia dan narasumber melakukan langkah-langkah strategis untuk memulai memberikan *treatmen* kepada para peserta melalui penjelasan dan paparan konsep-konsep yang perlu dipahami sebagai landasan yang kuat untuk memahaminya disertai dengan penguatan beberapa contoh

soal dengan berbagai variasinya, akhirnya para peserta secara bertahap mulai menemukan dan memahaminya (**Gambar 1**).

Peserta *workshop* dilatih agar mampu menyusun soal yang berbasis HOTS. Melatih para peserta agar terampil menyusun soal berbentuk HOTS dilakukan dengan cara melatih soal-soal dengan mengajak para peserta berpikir pada level analisis, evaluatif dan mencipta. Karena itu mengembangkan soal HOTS dilakukan dengan memahami dan mengikuti rambu-rambu yang telah ditetapkan, baik untuk menetapkan soal-soal yang bersifat umum maupun rambu-rambu berdasarkan tingkat berpikir para peserta didik.

Berpikir tingkat tinggi dapat muncul manakala peserta didik merasa terlibat dengan apa yang diketahuinya kemudian

mempunyai gagasan/ide untuk merubahnya. Dengan demikian siswa mampu melakukan kreasi pengetahuan untuk menghasilkan sesuatu yang baru. Sehingga melalui kemampuan berpikir kritis siswa akan dapat membedakan ide atau gagasannya dengan jelas, berargumen dengan logis, mampu memecahkan masalah, mampu merekonstruksi penjelasan, mampu Menyusun hipotesis, mampu memahami hal-hal yang kompleks (**Gambar 2**). Sehingga melalui serangkain pengetahuan yang diutarakan tersebut siswa memperlihatkan dirinya melakukan penalaran.



**Gambar 2.** Proses pendampingan guru berbasis HOTS

Kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi transfer pengetahuan/informasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah. Pembelajaran yang menekankan pada transfer pengetahuan dipandang sebagai

pembelajaran yang bermakna, karena peserta didik dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilannya yang mampu menghubungkan pengetahuan/informasi yang satu dengan lainnya.

Pembelajaran melalui pengembangan kemampuan berpikir kritis menghendaki agar peserta didik memperlihatkan kemampuan berargumen, melakukan refleksi dan mengambil keputusan mandiri secara tepat. Sehingga apa yang dilakukan dalam pembelajaran sesuai dengan dimensi kemampuan berpikir kritis berdasarkan pedoman Taksonomi Bloom yang disempurnakan oleh Anderson & Krathwohl yang menyatakan HOTS pada prinsipnya mengukur kemampuan pada ranah C4 (analisis), C5 (mengevaluasi) dan C6 (mencipta).

Jika ditelaah dari dimensi pengetahuan, umumnya soal HOTS mengukur 4 dimensi, yakni factual, konseptual, procedural dan metakognitif. Dimensi metakognitif menggambarkan kemampuan menghubungkan beberapa konsep yang berbeda, menginterpretasikan, memecahkan masalah (*problem solving*), memilih strategi pemecahan masalah, menemukan (*discovery*), metode baru, berargumen (*reasoning*), dan mengambil keputusan yang tepat. Sejalan dengan pernyataan di atas kemampuan berpikir tingkat tinggi juga didukung oleh kemampuan memahami, sehingga mampu berpikir secara kritis, logis, sistematis dan analitis, mampu memecahkan masalah dan menentukan kesimpulan dengan tepat dan cepat serta mampu menciptakan sesuatu yang baru (produk baru).

Dalam pelatihan ini bentuk instrument yang dikembangkan oleh para peserta adalah instrument bentuk essay/uraian dengan konstruksi jawaban yang cukup panjang, sehingga memberikan soal ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggali dan mengembangkan wawasan pengetahuannya (**Gambar 3**).



**Gambar 3.** Pelatihan instrument bentuk essay/uraian dengan konstruksi jawaban

Pengembangan soal berpikir tingkat tinggi menggunakan stimulus (dasar pertanyaan). Stimulus merupakan dasar untuk menyusun pertanyaan. Dasar pertanyaan ini dapat berbentuk sumber/bahan bacaan seperti teks bacaan, paragraph, gambar, grafik, foto, rumus, table, symbol, contoh dan sebagainya. Kemudian stimulus tersebut dianalisis, dievaluasi dan dikreasikan untuk menemukan jawabannya. Jadi Teknik dalam Menyusun soal berpikir tingkat tinggi harus memperhatikan: cakupan materi yang diharuskan untuk level pendidikan, komeptensi yang diharapkan pada tiap level pendidikan yang kemudian diturunkan menjadi beberapa indicator dan tujuan dari pembelajaran berdasarkan anjuran yang dituangkan pada kurikulum, penggunaan pengetahuan dasar untuk suatu cakupan materi sangat mungkin berbeda sesuai dengan level pendidikan.

Stimulus yang diberikan sebaiknya berorientasi pada hal-hal yang bersifat kontekstual, riil dan menarik, yang bersumber pada permasalahan-permasalahnan yang *up to date* yang tersaji dan berkembang di lingkungan sekitar (local/regional) maupun isu-isu global yang melanda berbagai negara di belahan dunia lainnya.

Menyusun soal HOTS bukan pekerjaan yang sederhana dan mudah, karena soal yang berbentuk HOTS, sebaiknya diawali dengan stimulus yang menjadi pengantar

soal HOTS tersebut. Stimulus dijadikan sebagai bahan untuk dianalisis dan dihubungkan oleh peserta didik untuk menyusun (mengonstruksi) jawaban, yang bernilai kebaruan. Apabila soal tersebut pernah ujikan sebelumnya kepada peserta didik yang sama, maka soal tersebut tidak lagi kategori HOTS, dianggap soal itu hanya pengulangan, sehingga dikategorikan dalam LOTS (*Lower Order Thinking Skills*).

Sesi berikutnya dilanjutkan dengan memberikan kesempatan kepada para peserta untuk melakukan kerja secara mandiri berbekal pengalamannya dalam menyusun soal selama menjadi guru dan beberapa sumber rujukan yang telah dibagikan kepada para peserta sebagai acuan untuk menyusun soal. Para peserta ditekankan agar melakukan penyusunan soal-soal mata pelajaran biologi yang berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi, dengan mengacu pada kisi-kisi atau SKL yang telah disusun/dipersiapkan sebelumnya. Masing-masing peserta mendapat tugas dan tanggung jawab untuk menyusun soal HOTS dari masing-masing kompetensi dasar (KD) yang diujikan. Berikutnya masing-masing peserta diberi kesempatan untuk mempresentasikan langsung dihadapan narasumber dan peserta lain, untuk diminta respon atau tanggapan yang diberikan oleh peserta lain dan diperkuat kembali oleh narasumber.

Ketika para peserta sedang melakukan praktik penyusunan soal, ditemukan 50% peserta belum mampu menyelesaikan keseluruhan soal yang ditugaskan. Hal ini disebabkan sebagian dari peserta konsisten membawa bahan soal sebelumnya, namun sebagian peserta tidak membawa bahan untuk pembuatan soal HOTS. Persyaratan yang dipersiapkan peserta pelatihan adalah membawa soal-soal sebelumnya yang telah disusun. Bagi peserta yang memiliki bahan untuk pengembangan soal HOTS, tentu saja dapat menyelesaikan soal-soalnya sampai akhir dan mendapatkan *review* dari narasumber. Sedangkan bagi peserta yang

belum menyelesaikan tugasnya, narasumber memberi kesempatan kepada peserta untuk melanjutkan atau menuntaskan soal di tempat masing-masing.

Narasumber memberikan dan membuka kesempatan melakukan konsultasi dan bimbingan secara virtual kepada seluruh peserta pelatihan, baik melalui *What's up group*, email maupun melalui zoom meet. Tentu saja pasca pelatihan ini dijadikan sebagai umpan balik untuk secara berkesinambungan para peserta melakukan konsultasi.

Untuk mempermudah baik kerja kelompok maupun kerja mandiri dari seluruh peserta pelatihan ini, maka narasumber dan pengabdian memberikan dan mempersiapkan beberapa sumber rujukan pembuatan soal, baik dari majalah sains, maupun buku-buku rujukan yang layak. Sumber-sumber ini dapat diakses dengan mudah oleh peserta.

Kegiatan pembuatan soal dilanjutkan dengan presentasi dan diskusi serta mendapatkan masukan dari peserta dan nara sumber, kemudian diakhiri dengan foto bersama.

## **SIMPULAN**

Keseluruhan kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema "Peningkatan Kapasitas Guru Biologi Madrasah Aliyah dalam Menyusun Tes Berbasis *Higher-Order Thinking Skills (HOTS)*: Pengabdian Pada Masyarakat di Kabupaten Lombok Tengah" berjalan dengan baik dan berhasil, meskipun belum semua peserta pendampingan menguasai cara menyusun soal HOTS. Kegiatan ini mendapat sambutan baik terbukti dengan keaktifan peserta mengikuti pelatihan dengan tidak meninggalkan tempat sebelum pelatihan berakhir. Selain itu keberhasilan dapat diukur dari banyaknya guru-guru yang telah mengumpulkan produk soal HOTS sebagai hasil pelatihannya.

Kegiatan workshop penyusunan dan pengembangan soal HOTS/berpikir tingkat

tinggi memberikan manfaat yang signifikan bagi guru peserta terutama yang mengajar di beberapa madrasah/sekolah di Kabupaten Lombok Tengah. Hasil kegiatan memperlihatkan terdapat peningkatan keterampilan guru dalam menyusun soal berpikir tingkat tinggi. Tingkat partisipasi peserta yang tinggi terlihat dari keterlibatan penuh peserta dalam kegiatan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah. (2017). Implementasi Penilaian Autentik Kurikulum 2013 pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Palangka Raya. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 2(2), 59. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v2i2.470>
- Abenomics. (2019). *Society\_5.0*. Japan.Go.Jp. [https://www.japan.go.jp/abenomics/\\_userdata/abenomic/pdf/society\\_5.0.pdf](https://www.japan.go.jp/abenomics/_userdata/abenomic/pdf/society_5.0.pdf) (Diakses tanggal 28, Juni 2019)
- Aljaafil, E., & Şahin, M. (2019). Critical thinking skills for primary education: The case in Lebanon. *Turquoise International Journal of Educational Research and Social Studies* *Turquoise International Journal of Educational Research and Social Studies ISSN:*, 1(1), 1-7.
- Anazifa, R. D. and, & Djukri. (2017). Project-Based Learning and Problem- Based Learning: Are They Effective to Improve Student ' S Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346-355. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100>
- Anderson, W. L., & Krathwohl, D. R. (2015). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen (Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom)* (Cetakan 1). Pustaka Pelajar.

- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi: Program Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Zonasi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Astuti, A. P., Aziz, A., Sumarti, S. S., & Bharati, D. A. L. (2019). Preparing 21st century teachers: Implementation of 4C character's pre-service teacher through teaching practice preparing 21st century teachers: Implementation of 4c character's pre-service teacher through teaching practice. *Journal of Physics: Conference Series, 1233*, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012109>
- Baeten, M., Dochy, F., Struyven, K., Parmentier, E., & Vanderbruggen, A. (2016). Student-centred learning environments: An investigation into student teachers' instructional preferences and approaches to learning. *Learning Environments Research, 19*(1), 43–62.
- Baker, R. G. (1997). Colin Marsh (1996) Handbook for Beginning Teachers. Addison Wesley Longman: Australia. 406 pp. *Australian Journal of Teacher Education, 22*(2).
- Bedir, H. (2019). Pre-service ELT teachers' beliefs and perceptions on 21st century learning and innovation skills (4Cs). *Journal of Language and Linguistic Studies, 15*(1), 231–246. <https://doi.org/10.17263/jlls.54771>
- Brookhart, S. M. (2010). *How To Assess Higher-Order Thinking Skills In Your Classroom.*, 2010. ASCD.
- BSNP. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. Versi 1.0*. Depdiknas.
- Bustami, Y., Syafruddin, D., & Afriani, R. (2018). The implementation of contextual learning to enhance biology students ' critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 7*(4), 451–457. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.11721>
- Chin, C. C., Yang, W. C., & Tuan, H. L. (2016). Argumentation in a Socioscientific Context and its Influence on Fundamental and Derived Science Literacies. *International Journal of Science and Mathematics Education. https://doi.org/10.1007/s10763-014-9606-1*
- Dennison, P. (2012). Reflective practice: The enduring influence of Kolb's Experiential Learning Theory. *Compass: Journal of Learning and Teaching, 1*(1).
- Devi, P. K. (2012). Pengembangan soal Higher Order Thinking Skill dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan IPA, 2*(2), 32–40.
- Dewiyanti, S., & Kommers, P. (2004). Virtual reality for spatial topics in biology. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning, 14*(1/2), 93.
- Djamahar, R., Ristanto, R. H., Sartono, N., Ichsan, I. Z., & Muhlisin, A. (2018). CIRSA: Designing Instructional Kits to Empower 21st Century Skill. *Educational Process: International Journal, 7*(3), 200–208.
- Drago, V., & Mih, V. (2015). Scientific Literacy in School. *Procedia: Social and Behavioral Sciences, 209*(July), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.273>
- Ederer, P., Nedelkoska, L., Patt, A., & Castellazzi, S. (2015). What do employers pay for employees' complex problem solving skills? *International Journal of Lifelong Education, 34*(4), 430–447. <https://doi.org/10.1080/02601370.2015.11.273>

- 015.1060026
- Ennis, R. H. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions. *Sixth International Conference on Thinking at MIT*, 1–8.
- Hanifah, N. (2019). Pengembangan instrumen penilaian Higher Order Thinking Skill (HOTS) di sekolah dasar. *Current Research in Education: Conference Series Journal*, 1(1), 1–8.
- Hardian Permana, F., & Chamisijatin, L. (2019). Project-based learning through edmodo: Improving critical thinking and histology concepts. *Biosfer*, 12, 58–69. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n1.58-69>
- Hugerat, M., & Kortam, N. (2014). Improving Higher Order Thinking Skills among freshmen by Teaching Science through Inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 447–454. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1107a>
- Ichsan, I. Z., Hasanah, R., Aini, S., Ristanto, R. H., & Miarsyah, M. (2019). Higher order thinking skills assessment based on environmental problem (hots-aep): Mendesain evaluasi pembelajaran abad 21. *Jurnal Biotek*, 7(1), 14–26.
- Ichsan, I. Z., Hasanah, R., Aini, S., Ristanto, R. H., & Miarsyah, M. (2019). Higher order thinking skills assessment based on environmental problem (hots-aep): Mendesain evaluasi pembelajaran abad 21. *Jurnal Biotek*, 7(1), 14–26.
- Kemendikbud. (2018). *Modul penyusunan soal HOTS*. Direktorat Pembinaan SMA.
- Khasanah, A. N., Sajidan, & Widoretno, S. (2017). Effectiveness of critical thinking indicator-based module in empowering student ' s learning outcome in. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 187–195. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.8490>
- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (2014). Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions. In R. J. Sternberg & L. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (0 ed., pp. 227–248). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410605986-9>
- Krathwohl, D. R. (2014). "A revision of Bloom ' s taxonomy. *Theory Pract.*, 41(6).
- Kunandar. (2014). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Siswa Berdasarkan Kurikulum 2013): Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh*. Rajawali Pers.
- Kurniawan, E., Muslim, S., Rahmadyanti, E., Aribowo, W., Kusumawati, N., Ismayati, E., & Basuki, I. (2019). Vocational students readiness in the face of the Industrial Revolution 4.0 and the demands of life in the 21st Century Skills. *Celebes Education Review*, 1(1), 40–52.
- Kusmana, S. (2017). Pengembangan literasi dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah. *Diglosia*, 1(1), 151–164.
- Maharaj, A., & Wagh, V. (2016). Formulating tasks to develop HOTS for first-year calculus based on Brookhart abilities. *South African Journal of Science*, 112(11–12), 1–7. <https://doi.org/10.17159/sajs.2016/20160139>
- Mamat, A, Saefudin, Priyandoko, D. (2016). Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Ekosistem. *Proceeding Biology Education Conference, Volume 13 (1)*, ISSN: 2528-5742, (Program Studi Magister

- Pendidikan Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*, 92.
- Mapeala, R., & Siew, N. M. (2015). The development and validation of a test of science critical thinking for fifth graders. *SpringerPlus*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1535-0>
- Mardhiyyah, L.A., Rusilowati, A., Linuwih, S. (2016). Pengembangan instrumen asesmen literasi sains tema energi. *Journal of Primary Education*, 5(2), 147–154.
- Moon, J. A. (2013). *A Handbook of Reflective and Experiential Learning* (0 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203416150>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis Of Students' Critical Thinking Skill of Middle School Through STEM Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Narayanan, S., & Adithan, M. (2015). Analysis of Question Papers in Engineering Courses With Respect to HOTS (Higher Order Thinking Skills). *American Journal of Engineering Education*, 6(1), 1–10.
- Nugroho, A. (2018). *HOTS (Higher-order thinking skills)*. Grasindo.
- Prasetyanti, N. M., Sari, D. N., & Sajidan. (2016). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan proses berpikir kognitif peserta didik kelas XI MIPA-1 SMA Negeri 3 Surakarta tahun pelajaran 2015/2016. *JURNAL INKUIRI*, 5(2), 2.
- Puspitawati, R. P., Yuanita, L., Rahayu, Y. S., Indana, S., & Susiyawati, E. (2018). Two problem solving cycles to achieve learning outcomes of thinking skills and plant anatomy concept mastery. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 312–321. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i3.14295>
- Putra, B. K. B., Prayitno, B. A., & Mariadi. (2018). The effectiveness of guided inquiry and instad towards students' critical thinking skills on circulatory system materials. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 476–482. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.14302>
- Quinn, C., Burbach, M. E., Matkin, G. S., & Flores, K. (2009). Critical thinking for natural resource, ggricultural, and environmental ethics education. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 38(1), 221–227. <https://doi.org/10.4195/jnrlse.2009.0028>
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains pada pembelajaran ipa terpadu dengan model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 131–146.
- Ramasamy, S., Rahman, F. Abd., Ismail, H., Manaf, U. K. A., & Said, R. R. (2016). Teachers' levels of knowledge and interest on higher order thinking Skills (HOTS) according to the field taught and category of schools. *Journal of Modern Education Review*, 6(9), 611–621.
- Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. (2013). Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 4, 48–60.
- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., & Rohman, F. (2017). Scientific Literacy of Students Learned Through Guided Inquiry. *International Journal of Research & Review*, 234(5), 23–30.

- Ritter, S. M., & Mostert, N. (2016). Enhancement of Creative Thinking Skills Using a Cognitive-Based Creativity Training. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(3), 243–253.  
<https://doi.org/10.1007/s41465-016-0002-3>
- Sada, C. (2019). Exploring teaching learning process in developing higher order thinking skill (HOT) to higher secondary school (SMA) students in Pontianak. *Journal of Education, Teaching, and Learning*, 4(1), 228–232.
- Saido, G. M., Siraj, S., Nordin, A. B. B., & Al – Amedy, O. S. (2015). Higher Order Thinking Skills Among Secondary School Students in Science Learning. *HeMalaysian Online Journal of Educational Science*, 5(3), 13–20.
- Sari, D. K., Permanasari, A., & Supriyanti, F. M. T. (2017). Profile of students' creative thinking skills on quantitative project-based protein testing using local materials. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 71–75.  
<https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9516>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Shidiq, A. S., & Masykuri, Mohammad, E. S. (2015). Analisis higher order thinking skills (HOTS) menggunakan instrumen two-tier multiple choice pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk siswa kelas XI SMA N 1 Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, November, 159–166.
- Suciati, Ali, M. N., Imaningtyas, C. D., Anggraini, A. F., & Dermawan, Z. (2018). The profile of XI grade students' scientific thinking abilities on scientific approach implementation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 341–346.  
<https://doi.org/10.15294/jpii.v7i3.15382>
- Sudiyanto, G., Sutadji, E., & Rudiyanto, E. (2016). Implementasi Penilaian Autentik Kurikulum 2013 pada Rapor Online di SMK Negeri 6 Malang. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 1(1), 51.  
<https://doi.org/10.21831/dinamika.v1i1.11457>
- Suhirman. (2020). Hubungan Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Lingkungan Siswa. *Jurnal Dan Pendidikan Ilmu Sosial*, 4(1).
- Suhirman, & Fatah, A. (2018). Pengaruh public service motivation (PSM) berbasis agama terhadap kinerja mengajar guru biologi Madrasah Aliyah Kabupaten Lombok Tengah. In *Laporan Penelitian Litapdimas*.
- Suhirman, & Khatimah, H. (2020). The Effects of Problem-Based Learning on Critical Thinking Skills and Student Science Literacy. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 8(1), 31–38.
- Suhirman, S., & Yusuf, Y. (2019). The effect of problem-based learning and naturalist intelligence on students' understanding of environmental conservation. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(3).  
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.9817>
- Suhirman, S., Yusuf, Y., Muliadi, A., & Prayogi, S. (2020). The effect of problem-based learning with character emphasis toward students' higher-order thinking skills and characters. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(06), 183.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.12061>
- Sulaiman, T., Muniyan, V., Madhvan, D., Ehsan, S. D., Persekutuan, W., & Lumpur, K. (2017). Implementation of Higher Order Thinking Skills in

- Teaching Of Science: A Case Study in Malaysia. *International Research Journal of Education and Sciences ( IRJES )*, 1(1).
- Sultoni, A. (2015). Implementasi Kurikulum 2013 Bidang Studi Biologi Dalam Mengembangkan Sikap Religius Siswa di Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 4(1), 70–91.
- Sunhaji. (2013). Konsep Pendidikan Orang Dewasa. *Jurnal Kependidikan IAIN Purwokerto*, 1(1), 1–11.
- Suprayitno, T. (2018). Nilai UN SMP Jeblok, Kemendikbud Bersikukuh Level Kesulitan Soal. <https://m.jawapos.com/pendidikan/28/05/2018/nilai-un-smp-jeblok-kemendikbud-bersikukuh-level-kesulitan-soal-masih/>
- Suryanda, A., Azrai, E. P., Ahmad, T. L. S., Zubaidah, & Suryani, E. (2020). Peningkatan Keterampilan Menyusun Soal Berpikir Tingkat Tinggi bagi Guru-Guru Biologi Madrasah Aliyah Negeri Se Jakarta. *Community Education Engagement Journal*, 1(2).
- Suwono, H., Pratiwi, H. E., Susanto, H., & Susilo, H. (2017). Enhancement of students' biological literacy and critical thinking of biology through socio-biological case-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 213–222. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.9622>
- Tajudin, M. (2016). The Link between Higher Order Thinking Skills , Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks. *International Journal of Instruction*, 9(2). <https://doi.org/10.12973/iji.2016.9214a>
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). *The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction*. 10(11), 78–85. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n11p78>
- TIM Paradigma Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XX! Vol. 1.0*. Badan Nasional Standar Pendidikan.
- Tsai, C. Y. (2015). Improving Students' PISA Scientific Competencies Through Online Argumentation. *International Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.987712>
- Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher-order thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 3(2), 41–47.
- Yusuf. (2019). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah bermuatan karakter terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan karakter peserta didik dengan mengontrol kecerdasan naturalis. In *Disertasi*. Undiksha, Singaraja.
- Yusuf, Suastra, I. W., Sadia, I. W., & Suharsono, N. (2018). Higher order thinking skills (HOTS) pada pembelajaran biologi di Madrasah Aliyah. In *Laporan Penelitian*. Pascasarjana Undiksha.
- Zubaidah, S., Fuad, N. M., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). Improving creative thinking skills of students through differentiated science inquiry integrated with mind map. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 77–91. <https://doi.org/10.12973/tused.10214a>