



Pengembangan Asesmen Kinerja Praktikum Untuk Mengases Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru IPA

Muh. Tawil^{1✉}, Ahmad Dahlan², St. Mutia Alfianti Muhiddin³, Nurfitri Yanto⁴, Andry S. Utama Putra⁵
Universitas Negeri Makassar, Indonesia^{1,2,3,4,5}
e-mail : muh.tawil@unm.ac.id¹, Ahmaddahlan@unm.ac.id², stmutiaalfiyanti@unm.ac.id³,
nurfitri.yanto@unm.ac.id⁴, andryutamaputra@gmail.com⁵

Abstrak

Keterampilan berpikir tingkat tinggi di abad 21 sangat urgen diteliti dan merupakan salah satu dimensi profil lulusan peserta didik kurikulum ditahun 2025. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan asesmen kinerja praktikum: valid dan reliable, praktis, dan efektif. Metode penelitian yang diterapkan pra-eksperimen semu, dengan tahapan 1) merancang asesmen kinerja praktikum, 2) membuat instrument penelitian; 3) perangkat pembelajaran, 4) mengembangkan tes berpikir tingkat tinggi, 5) menerapkan asesmen kinerja praktikum, 6) melakukan pretest dan posttest, dan 7) analisis data. Sampel penelitian calon guru ilmu penerahuan alam kelas A (n = 31, dan kelas B (n=21). Hasil penelitian asesmen kinerja praktikum dan perangkat pembelajaran: 1) valid dengan nilai validitas ($V_r = 1$) dan nilai reliabilitas $R = 100\%$; 2) keefektifan dengan skor rata – rata keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas A dan B masing-masing sebesar 100% dan 81% dan skor rata-rata respon mahasiswa kelas A dan B masing-masing 100% (positif); 3) kepraktisan dengan skor rata-rata keterlaksanaan kelas A dan B masing-masing 99.5% dan 99.67 (terlaksana).

Kata Kunci: asesmen kinerja; valid, reliabel, praktis, efektif, berpikir tingkat tinggi

Abstract

High-level thinking skills in the 21st century are very urgent to be researched and are one of the dimensions of the profile of graduates of curriculum students in 2025. The purpose of this study is to obtain a valid and reliable, practical, and effective practical performance assessment. The research method applied is a quasi-experimental pre-test, with stages 1) designing a practical performance assessment, 2) creating research instruments; 3) learning tools, 4) developing a high-level thinking test, 5) implementing a practical performance assessment, 6) conducting a pretest and posttest, and 7) data analysis. The research sample is prospective natural science teachers of class A (n = 31, and class B (n = 21). The results of the practical performance assessment and learning tools research: 1) valid with a validity value ($V_r = 1$) and a reliability value of $R = 100\%$; 2) effectiveness with an average score of high-level thinking skills for classes A and B of 100% and 81% respectively and an average score of student responses for classes A and B of 100% (positive) respectively; 3) practicality with an average score of implementation for classes A and B of 99.5% and 99.67 (implemented) respectively.

Keywords: performance assessment; valid, reliable, practical, effective, higher-order thinking

Copyright (c) 2025 Muh. Tawil, Ahmad Dahlan, St. Mutia Alfianti Muhiddin, Nurfitri Yanto, Andry S. Utama Putra

✉ Corresponding author :

Email : muh.tawil@unm.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v7i5.8530>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Pemerintah menyadari bahwa Gerakan Nasional Revolusi Mental yang memperkuat pendidikan karakter semestinya dilaksanakan oleh semua sektor pendidikan, sekolah dan Perguruan Tinggi di Indonesia, bukan saja terbatas pada sekolah-sekolah binaan, sehingga peningkatan kualitas pendidikan yang adil dan merata dapat segera terjadi. Penguatan Pendidikan Karakter di sekolah diharapkan dapat memperkuat bakat, potensi dan talenta seluruh peserta didik. Namun, pendidikan kita sesungguhnya melewatkan atau mengabaikan beberapa dimensi penting dalam pendidikan, yaitu olah raga (kinestetik), olah rasa (seni) dan olah hati (etik dan spiritual).

Apa yang selama ini kita lakukan baru sebatas olah pikir yang menumbuhkan kecerdasan akademis. Olah pikir ini pun belum mendalam sampai kepada pengembangan berpikir tingkat tinggi (*Creativity, Critical Thinking, Collaboration, Communication*), melainkan baru pada pengembangan olah pikir tingkat rendah. Padahal integrasi kemampuan berpikir tingkat tinggi dan karakter peserta didik sangat diperlukan untuk membangun bangsa ini. Persoalan ini perlu diatasi dengan sinergi berkelanjutan antara pemerintah, sekolah, orang tua, dan masyarakat melalui penguatan pendidikan karakter untuk mewujudkan Indonesia yang bermartabat, berbudaya, dan berkarakter. Salah satu kompetensi keterampilan yang sangat penting dimiliki oleh sumber daya manusia di era abad 21.

Berdasarkan dari hasil penelusuran di berbagai sumber aplikasi, misalnya *PhET*, *Gomplayer* (Aljumy et al., 2015) belum ditemukan program simulasi komputer difraksi Fraunhofer-Fresnell. Di laboratorium IPA dan fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar juga belum memiliki asesmen kinerja praktikum dan peralatan percobaan difraksi Frounhofer-Fresnel, hal ini juga merupakan masalah yang dihadapi oleh dosen dalam mengajarkan difraksi, sehingga mahapeserta didik sangat sulit mengembangkan kompetensi keterampilan 4Cs.

Berdasarkan masalah tersebut, maka pada penelitian ini akan membuat inovasi asesmen kinerja praktikum dan *software* simulasi difraksi Fraunhofer-Fresnell berbasis Lab Virtual pada mahapeserta didik pendidikan IPA di kampus merdeka sebagai riset unggulan Universitas Negeri Makassar, sehingga mahapeserta didik mampu mengembangkan kompetensi keterampilan 4Cs secara maksimal. Hal ini didukung oleh hasil penelitian bahwa pembelajaran berbantuan simulasi komputer dapat meningkatkan kreatif, dan kreativitas mahapeserta didik. (Matraeva et al., 2020; Stemler & Kaufman, 2020).

Beberapa hasil penelitian terkait dengan kompetensi keterampilan 4Cs, diantaranya terjadi peningkatan kompetensi keterampilan *creativity* mahapeserta didik apabila keterampilan tersebut di latih secara *by design* dalam pembelajaran (Matraeva et al., 2020; Changwong et al., 2018; Ashaver, 2013; Ode, 2014; OECD, 2021). Demikian pula ditemukan bahwa dengan melalui laboratorium virtual dapat meningkatkan sikap ilmiah, berpikir kritis, kolaborasi, motivasi dan komunikasi (Arista & Kuswanto, 2018; Guswita, S., et al. 2018; Lestari, T. Supardi, Z, A, I. & Jatmiko, 2022; Martiningsih et al., 2018; Pradilasari et al., 2020; Stemler & Kaufman, 2020; Susantini et al., 2016; Tawil et al., 2022). Hasil penelitian tersebut belum memperlihatkan asesmen kinerja praktikum yang mengases berpikir tingkat tinggi secara komprehensif. Penelitian yang akan mengases 4Cs mahapeserta didik secara komprehensif, hal ini didasarkan pada hasil penelitian yang melaporkan bahwa keterampilan guru di Indonesia dalam menerapkan *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) dalam mengajarkan materi IPA masih rendah, sehingga masih membutuhkan pelatihan secara komprehensif dan kontinu (Knapp, 2016; Van Laar et al., 2020).

Urgensi pentingnya dilakukan penelitian ini mengingat bahwa di abad-21, penerimaan tenaga kerja di semua sektor, membutuhkan lulusan perguruan tinggi PTN dan PTS yang memiliki kompetensi keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mampu mencipta produk-produk baru, dan mampu mengatasi berbagai masalah pada kehidupan sehari-hari, serta siap menghadapi tantangan kemajuan perkembangan dunia digital.

Penelitian ini sangat relevan dengan program kegiatan belajar merdeka, yang akan melahirkan mahapeserta didik yang adaptif, progresif, dapat bekerja dengan era disrupsi dalam menghadapi platform revolusi industri 4.0. Pada penelitian ini permasalahan yang diselesaikan adalah: 1) bagaimana kevalidan dan reliabilitas asesmen kinerja praktikum berbasis laboratorium virtual?; 2) bagaimana kepraktisan berbasis laboratorium virtual?; dan 3) bagaimana keefektifan berbasis laboratorium virtual?.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan pra-eksperimen dengan disain one-shot case study (Knapp, 2016).

Adapun bentuk rancangannya seperti pada Gambar 1.

kelompok	A	O ₁	X	O ₂
	B	O ₃	X	O ₄

Gambar1. Disain Penelitian

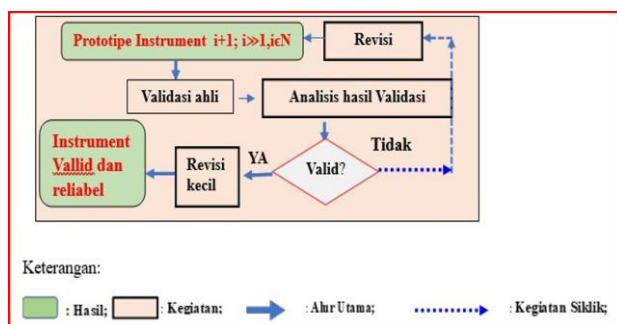
Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah calon guru ilmu pengetahuan alam (IPA) kelas A (n=31) dan kelas B (n=21) program studi pendidikan ilmu pengetahuan alam Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Negeri Makassar. Teknik pengambilan sampel purposive sampling.

Teknik Pengumpulan Data dan Pengembangan Instrumen

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan beberapa instrumen, yakni: (1) Lembar validasi asesmen kinerja praktikum dan perangkat pembelajaran berbasis laboratorium virtual; (2) Lembar observasi keterlaksanaan, aktivitas mahasiswa dan angket respon, (3) tes keterampilan berpikir tingkat tinggi

Pengembangan instrument dan perangkatnya, yakni: (1) asesmen kinerja praktikum, tes keterampilan berpikir tingkat tinggi, rubriknya, lembar observasi keterlaksanaan, respon calon guru dan perangkatnya divalidasi oleh 2 (dua) orang pakar asesmen dan materi difraksi dengan menggunakan lembar validasi; (2) revisi dilakukan berdasarkan analisis hasil penilaian validator dan saran yang diberikan. Kegiatan ini bersifat siklik hingga dihasilkan produk asesmen asesmen kinerja praktikum, perangkat pembelajaran berbasis Laboratorium Virtual dan tes literasi sains yang valid dan reliable; (3) produk asesmen kinerja praktikum dan perangkat pembelajaran berbasis Laboratorium virtual, dan tes keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sudah valid dan reliabel. diuji coba secara terbatas pada mahasiswa diluar kelas subjek penelitian; 5) revisi dilakukan berdasarkan analisis Percentage of Agreement, respon partisipan, dan catatan observer. Kegiatan ini berlangsung secara siklik hingga diperoleh produk asesmen asesmen kinerja praktikum, perangkat pembelajaran; 6) indikator keberhasilan kevalidan, yakni semua instrument dan perangkatnya memenuhi syarat valid dan reliable; 7) indikator keberhasilan keefektifan, yakni terjadi peningkatan persentase keterampilan berpikir kreatif dan respon mahasiswa positif; 8) indikator keberhasilan kepraktisan, yakni kegiatan asesmen kinerja praktikum terlaksana dan mahasiswa aktif. Gambar 1, menjelaskan prosedur pengembangan instrument dan perangkatnya.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Instrument dan Perangkat Penelitian

Teknik Analisa Data Kevalidan dan Reliabilitas

Proses analisis data kevalidan menggunakan analisis koefisien konsistensi Gregory (Borich, 2015; (Ramdani et al., 2021). Ketentuan pemberian skor oleh kedua ahli dalam menilai relevansi tiap butir soal dengan indikator dan dimensi yaitu kategori pertama tidak relevan (skor 1) dan kurang relevan (skor 2) atau relevansi lemah, dan kategori kedua untuk yang relevan (skor 3) dan sangat relevan (skor 4) atau relevansi kuat. Kemudian dimasukkan kedalam Tabel 1.

Table 1. Kontigensi Indeks Grefory

		Validator 1	
		Lemah(1,2)	Kuat (3,4)
Validator 2	Lemah (1,2)	A	B
	Kuat (3,4)	C	D

Koefisien validitas dihitung dengan menggunakan rumus Gregory

$$V_c = \frac{D}{A+B+C+D} \quad (1)$$

Keterangan: Vc: Koefisien validitas isi; A: Kedua Validator dengan relevansi lemah; B: Validator 1 dengan relevansi kuat, Validator 2 dengan relevansi lemah; C: Validator 1 dengan relevansi lemah, Validator 2 dengan relevansi kuat; D: Kedua Validator dengan relevansi kuat.

Kriteria validitas:

0,80 – 1,00	: Validitas isi sangat tinggi
0,60 – 1,79	: Validitas isi tinggi
0,40 – 1,59	: Validitas isi sedang
0,20 – 1,39	: Validitas isi rendah
0,00 – 1,19	: Validitas isi sangat rendah

Tingkat reliabilitas dihitung dengan menggunakan persamaan (2)

$$R = \frac{\text{Agreements (A)}}{\text{Disagreements (D)} + \text{Agreements (A)}} \times 100\% \quad (2)$$

Kriteria asesmen kinerja praktikum perangkat, dan instrumen dikatakan reliable jika nilai reliabilitasnya $(R) \geq 0,75$

Data kepraktisan dan keefektifan dianalisis dengan menggunakan persamaan (3)

$$VR = \frac{\sum_{j=1}^n A_i}{n} \quad (3)$$

VR adalah total rata-rata penilaian pakar, A_i adalah skor rata-rata aspek ke-I dan adalah aspek ke-n.

Analisis persentasi n-Gain atau normal gain diperoleh dengan menggunakan persamaan (4)

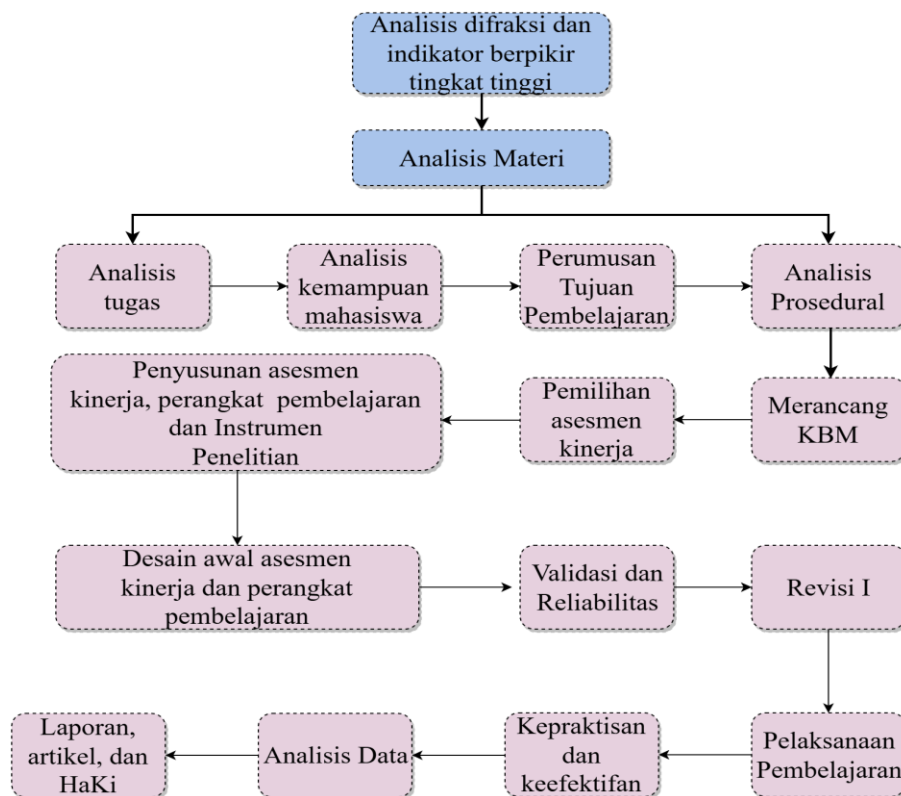
$$\text{Persentase peningkatan} = \frac{\text{skorposttest} - \text{skorpretest}}{\text{skorideal} - \text{skorpretest}} \times 100\% \quad (4)$$

Tabel 2. Kriteria Persentase Peningkatan (Tawil & Dahlan, 2021)

Persenta sepeningkatan (%)	Kriteria
$pp > 70$	Tinggi
$30 \leq pp \leq 70$	Sedang
$0 < pp < 30$	Rendah
$pp \leq 0$	Gagal

Diagram Alir Penelitian

Untuk mencapai tujuan ini, digunakan teori pengembangan Four-D dengan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis Kevalidan dan Reliabilitas

Kevalidan (VC) dan reliabilitas (VR) instrumen dan perangkat (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai Validasi dan Reliabilitas

No.	Komponen	Nilai		Keterangan
		VC	VR(%)	
1.	Tes Keterampilan berpikir tingkat tinggi	1	100	Valid dan reliabel
2.	Lembar Kerja Mahapeserta didik (LKM-BTT)	1	100	Valid dan reliabel
3.	Rubrik LKM-BTT	1	100	Valid dan reliabel
4.	Lembar observasi aktivitas	1	100	Valid dan reliabel
5.	Angket	1	100	Valid dan reliabel
6.	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	1	100	Valid dan reliabel
7.	Asesmen kinerja praktikum	1	100	Valid dan reliabel

Tabel 3, menjelaskan bahwa instrument dan perangkatnya memenuhi kevalidan dan reliabilitas.

Hasil Keefektifan

Keefektifan asesmen kinerja praktikum (Tabel 4)

Tabel 4. Rangkuman Kegiatan Praktikum Kelas A dan B

Dimensi Berpikir Tingkat Tinggi	skor		Kategori
	A	B	
Berpikir kretatif	5.31	5.31	Tinggi
Pemecahan masalah	5.31	5.31	Tinggi
Berpikir kritis	5.31	5.31	Tinggi
Rata-rata	5.31	5.31	Tinggi

Tabel 4, menjelaskan bahwa semua dimensi keterampilan berpikir tingkat tinggi kategori tinggi Hasil analisis persentase peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas Adan B seperti Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Peningkatan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Kelas	Peningkatan(%)	Kategori
A	100	Tinggi
B	81	tinggi

Tabel 5, menjelaskan bahwa terjadi peningkatan persentase keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa kela sA dan B. Hasil analisis respon mahasiswa terhadap pelaksanaan asesmen kinerja praktikum dan aplikasinya (Tabel 6 dan 7).

Tabel 6. Hasil Analisis Respon Calon Guru

Kelas	Kegiatan Perkuliahan	Presentasi	Asesmen BTT	Perangkat Kuliah
	Senang	Senang	Baru	Baru
A	100	96	100	100
B	100	97	100	100

Tabel 7. Hasil Analisis Respon Mahapeserta didik Aplikasi AKP

Kelas	Aplikasi Ke Kuliah Lain	Aplikasi Materi IPA
	Setuju	Setuju
A	100	100
B	100	100

Tabel 6 dan 7 menjelaskan bahwa respon mahasiswa terhadap pelaksanaan asesmen kinerja dan aplikasinya pada perkuliahan yang lain positif. Berdasarkan dari hasil analisis terjadi peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan respon mahapeserta didik positif, maka dapat dikatakan bahwa asesmen kinerja praktikum adalah efektif.

Hasil Kepraktisan

Kepraktisan asesmen kinerja praktikum (Tabel 8).

Tabel 8. Keterlaksanaan Perkuliahan Kelas A dan B

Kelas	Rata-rata Persentase (%)	Kategori
A	99.50	Terlaksana
B	99.67	Terlaksana

Tabel 8, menjelaskan bahwa asesmen kinerja praktikum terlaksana dan aktivitas mahasiswa mengikuti asesmen kinerja praktikum berbasis laboratorium virtual (Tabel 9).

Tabel 9. Rata-rata Aktivitas Mahapeserta didik

Kelas	Rata-rata Persentase Aktivitas Pada Setiap pertemuan					Keterangan
	1	II	III	IV	V	
A	75.31	77.45	81.04	83	91.86	Aktif
B	71.74	76.9	90.3	90.3	91.94	Aktif

Tabel 9 menjelaskan bahwa mahasiswa aktif mengikuti kegiatan asesmen kinerja praktikum Berdasarkan dari hasil analisis keterlaksanaan dan aktivitas mahasiswa, maka dapat dikatakan bahwa asesmen kinerja praktikum memenuhi syarat praktis.

Pembahasan

Analisis Kebutuhan Lingkungan

Berdasarkan dari hasil respon terhadap 350 orang tua/wali peserta didik, tentang pelaksanaan penilaian IPA di sekolah ditemukan bahwa hampir semua orang tua/wali peserta didik menginginkan adanya informasi perkembangan kemajuan belajar putra/putrinya dari waktu ke waktu dan secara komprehensif, yakni perkembangan dalam aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor. Kecenderungan ini menunjukkan bahwa sistem penilaian "*paper and pencil test*" (tes tertulis) yang dilaksanakan di sekolah selama ini semestinya sudah saatnya dibutuhkan suatu bentuk asesmen alternatif sebagai pelengkap sistem tes tertulis. Hal ini sangat mendesak untuk dilakukan mengingat bahwa tes tertulis tidak dapat mengases semua kemampuan peserta didik, dilain pihak masyarakat memiliki kecenderungan untuk mendapatkan informasi tentang ketiga aspek tersebut.

Sistem penilaian yang dapat menjawab kebutuhan masyarakat ini salah satu diantaranya adalah asesmen kinerja praktikum (AKP), hal ini cukup beralasan, oleh karena AKP merupakan salah satu jenis asesmen yang memiliki filosofi asesmen berkelanjutan. Filosofi tersebut menyatakan bahwa untuk mendapatkan gambaran secara utuh tentang profil peserta didik, maka tentu peserta didik harus dipotret dari berbagai sisi, tidak hanya dalam segi aspek kognitif, akan tetapi aspek afektif, dan aspek psikomotornya perlu diperhatikan. Ketiga aspek kemampuan ini mutlak dikembangkan secara bersamaan.

Pada hasil survei ini ditemukan juga informasi yang menarik untuk dicermati. **Pertama**, pada umumnya masyarakat menginginkan supaya kriteria penilaian yang digunakan di sekolah supaya diinformasikan kepada peserta didik. Hal itu berarti bahwa kriteria penilaian yang digunakan dalam menilai hasil kinerja (tugas-tugas, karya ilmiah, ulangan harian, ulangan semester) di sekolah sudah saatnya disampaikan kepada peserta didik. **Kedua**, masyarakat pada umumnya berpendapat bahwa peserta didik perlu diikuti dalam melakukan penilaian terhadap hasil kinerjanya, hal itu berarti para masyarakat sudah menyadari putera/puteri mereka perlu dilatih melakukan asesmen diri terhadap hasil kinerjanya. Oleh karena dengan melatih kemampuan ini, maka peserta didik akan mampu menentukan "kelemahan" dan "kekuatan" yang dimilikinya, sehingga

pada akhirnya peserta didik dapat memiliki kemampuan mengatasi masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan dari hasil kajian survei respon orang tua/wali sebagai salah satu elemen di dalam masyarakat, maka dapat dikatakan bahwa kebutuhan masyarakat sangat sesuai dengan manfaat daripada AKP, yakni dengan menerapkan AKP di sekolah, maka orang tua/wali peserta didik dapat (1) mengetahui kelemahan dan kelebihan putera-puterinya dalam belajar. Hal ini dapat tercapai, karena setiap hasil kinerja yang dicapai peserta didik, pihak orang tua /wali memberi komentar/respon terhadap prestasi yang dicapai putera/puterinya. Orang tua/ wali peserta didik mempunyai kesempatan untuk memberi motivasi dan ungkapan harapan-harapan yang ingin dicapai, (2) penentuan jenis bimbingan yang hendak dilakukan oleh orang tua/wali peserta didik untuk meraih prestasi putera/putrinya, dan (3) peningkatan komunikasi dengan pihak sekolah dalam mendidik putera/puterinya.

Hasil angket dari 5 orang guru IPA di SMP Negeri 1 Gowa, diperoleh informasi umumnya guru tidak melakukan “umpan balik” terhadap hasil-hasil kinerja (tugas-tugas, ulangan harian, dan ulangan semester) peserta didik-peserta didiknya, kadang-kadang memberikan informasi tentang kriteria-kriteria penilaian, dan tidak pernah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan asesmen diri terhadap hasil kinerjanya (Borich, 2015; Ramdani et al., 2021; Tawil et al., 2022). Hal itu berarti bahwa terjadi kesenjangan antara kebutuhan masyarakat dengan sistem pelaksanaan penilaian di sekolah. Masyarakat saat sekarang ini membutuhkan informasi bagaimana kemajuan belajar peserta didik di sekolah dari waktu ke waktu dan secara komprehensif, kriteria-kriteria yang digunakan dalam penilaian, dan peserta didik dilatihkan melakukan asesmen diri, dilain pihak ternyata kebutuhan tersebut tidak sepenuhnya dipenuhi. Berdasarkan dari hasil survei tersebut, maka informasi ini semakin memperkuat perlunya dikembangkan AKP.

Hasil angket dari 350 peserta didik menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian informasi dari guru dan informasi dari peserta didik, dan peserta didik pada umumnya memiliki kecenderungan untuk mengetahui perkembangan hasil belajarnya (Tawil et al., 2022). Hal itu berarti bahwa seluruh hasil kinerja peserta didik dari waktu ke waktu perlu diinformasikan, agar peserta didik dapat mengetahui bagaimana kemajuan belajarnya

Hasil Analisis Kurikulum

Analisis ujung depan

Pengembangan AKP dilakukan untuk menyempurnakan sistem asesmen dalam pembelajaran gelombang dan optik dan model asesmen Hibbard. Di dalam pembelajaran tersebut, komponen asesmen masih terdapat beberapa kelemahan. Kelemahan-kelemahan tersebut antara lain asesmen lebih banyak menekankan pada hasil belajar yang dicapai mahasiswa didik di akhir pembelajaran dan kurang menekankan pada asesmen hasil kinerja calon guru.

Pemilihan model AKP berbasis laboratorium virtual dalam penelitian ini disebabkan karena model tersebut dapat menerapkan paham konstruktivis, dan juga merupakan salah satu model asesmen yang dapat melatih peserta didik agar dapat memiliki keterampilan sosial lewat interaksinya dalam aktivitas belajar kelompok. Menurut hasil penelitian Hulten dan Devries menemukan bahwa kerja kelompok membuat peserta didik bersemangat untuk belajar, aktif untuk saling menampilkan diri atau berperan di antara teman-teman sebaya. Sehingga AKP dapat memacu semangat peserta didik saling membantu memecahkan masalah. Sedangkan menurut, menyatakan bahwa kunci keberhasilan penggunaan AKP di dalam kelas adalah melibatkan peserta didik bekerjasama dalam pembelajaran. Hal itu berarti, pemilihan metode AKP sangat mendukung.

Analisis calon guru

Hasil analisis kemampuan awal penguasaan konsep optik dari 95 calon guru IPA program studi pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Makassar diperoleh informasi masih banyak konsep difraksi yang belum dikuasai. Hal ini ditunjukkan dari hasil tes awal difraksi, skor rata-rata hanya mencapai 4,85. Hanya ada dua kelas yang mendapatkan skor rata-rata di atas 5. Berdasarkan informasi ini, maka konsep-konsep yang belum dikuasai oleh calon guru masih perlu diberikan pada buku mahapeserta didik.

Calon guru dalam mengikuti pelaksanaan AKP dibagi dalam kelompok, setiap kelompok terdiri dari 5 orang. Dalam pembagian kelompok ini didasarkan atas kemampuan, dan jenis kelamin. Informasi tentang hal ini didapatkan dari hasil survei. Data-data kemampuan calon guru diperoleh dari data dokumentasi ujian akhir semester. Pada pembagian anggota kelompok berdasarkan pada teori pembagian kelompok (Lie, 2005).

Analisis materi

Analisis Tujuan. Pada tahap analisis materi kuliah difraksi diawali dengan memberikan tes awal kepada 49 calon guru semester genap 2025/2026 program studi pendidikan IPA.. Tes awal ini bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep difraksi yang manakah belum dikuasai oleh mahapeserta didik sebagai konsep-konsep prasyarat pada materi difraksi Fraunhofer-Resnel. Hasil dari informasi ini, dijadikan dasar pengembangan perangkat AKP dengan memasukkan konsep-konsep tersebut dalam materi pembelajaran.

Analisis struktur isi, yang dapat dilihat dari Rancangan Perkuliahan Semester (RPS) Gelombang dan Optik. Hasil analisis struktur isi yang dikembangkan berdasarkan dari isi RPS, khususnya materi difraksi, ditemukan bahwa pada RPS gelombang dan optik dijabarkan capaian pembelajaran (CPL-Prodi), yakni sikap, pengetahuan dan keterampilan khusus dan umum. CPL_prodi diuraikan menjadi Capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) yang terdiri dari sub-CPMK. Deskripsi kuliahnya meliputi meningkatkan kemampuan mahapeserta didik dalam mengapresiasi content matakuliah yang mencakup materi getaran, gelombang, perambatan gelombang, gelombang bunyi, superposisi gelombang, interferensi gelombang, optik fisis (difraksi), optik geometri, dan alat-alat optik. Pada penelitian ini dikhususkan mengkaji difraksi yang memiliki tujuan difraksi Fraunhofer dan Fresnel berbagai jenis celah melalui praktikum simulasi komputer; gejala difraksi dalam berwirausaha dan melatih berpikir tingkat tinggi. Hal itu berarti bahwa dosen dituntut untuk membuat praktikum dan memberikan fakta-fakta difraksi dapat dijadikan membuka wirausaha. Di laboratorium IPA tidak memiliki alat percobaan difraksi, sehingga pada penelitian ini diterapkan praktikum simulasi difraksi melalui laboratorium virtual. Berdasarkan dari informasi tersebut, maka dalam pengembangan perangkat AKP dilengkapi rubrik, buku mahapeserta didik, lembar kegiatan mahapeserta didik berpikir tingkat tinggi LKM-BTT), lembar observasi aktivitas, dan keterlaksanaannya, dan respon calon guru.

Analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi tahap-tahap penyelesaian tugas sesuai dengan materi difraksi. Analisis tugas ini meliputi analisis isi pelajaran dan analisis konsep. Hasil akhir analisis tugas tertuang dalam LKM-BTT. Tugas yang diimplementasikan dalam LKM-BTT berupa pedoman melakukan pengamatan (observasi) dan percobaan, pada umumnya mahapeserta didik mampu dilakukan dengan benar. Hal ini terlihat dari hasil observasi pengamat tentang kemampuan mahapeserta didik dalam aspek keterampilan praktikum. Hasil keterampilan tersebut termasuk dalam kategori tinggi dengan skor rata-rata sebesar 5.31. Demikian pula tugas-tugas yang diimplementasikan pada LKM-BTT. Tugas mengerjakan uji kompetensi pada umumnya mahapeserta didik dapat dikerjakan, hal ini terlihat dari rata-rata hasil belajar pada aspek kognitif sebesar 79. Hasil belajar dalam aspek afektif sebesar 90, dan apabila dianalisis data hasil observasi pengamat menunjukkan bahwa semua mahapeserta didik terlibat dalam diskusi kelas, melakukan kerja sama dalam kegiatan praktikum, bertanya sama teman dan dosen, memberikan ide. Demikian pula dari data hasil angket respon menunjukkan bahwa hasilnya sangat sesuai dengan hasil observasi dan hasil dari pernyataan mahapeserta didik, semuanya menunjukkan nilai rata-rata 100 persen. Hal itu membuktikan bahwa

hasil belajar mahasiswa didik dalam aspek afektif sangat reliabel. Artinya, terjadi kesesuaian hasil antara pengamat dan pernyataan yang dikemukakan responden. Sedangkan tugas pilihan, dan tugas refleksi materi pelajaran juga pada umumnya calon guru dikerjakan dengan baik.

Hasil analisis konsep diperoleh dari hasil penilaian pakar menunjukkan bahwa 100 persen pakar menyatakan bahwa analisis konsep ini sangat membantu dalam melaksanakan AKP. Hal itu berarti bahwa analisis konsep adalah praktis diterapkan dalam kegiatan AKP. Perumusan CPL dan CPMK yang bertujuan perumusan CPL dan CPMK dilakukan untuk mengkonversikan analisis tugas dan analisis konsep menjadi sub-CPMK dan indikator Pencapaian khusus (IPK) yang dinyatakan dengan tingkah laku. Penyusunan IPK didasarkan pada Sub-CPMK sebagaimana tercantum pada RPS gelombang dan optik. Sesuai dengan topik yang dipilih, maka dapat disusun IPK. Pada setiap Satuan Acara Perkuliahan (SAP) ada empat aspek yang diukur, yakni: produk, keterampilan proses, aspek keterampilan, dan sosial. Khusus keterampilan sosial data diperoleh dengan menggunakan lembar observasi.

Analisis Kevalidan Asesmen Kinerja Praktikum: Hasil validasi Instrumen. Hasil validasi item-item dari seluruh konstruk komponen-komponen AKP adalah valid dan reliabel (Tabel 1). Hal itu berarti bahwa teori-teori yang mendukung dalam pengembangan AKP sangat kokoh dan saling terkait diantara teori-teori.

Hasil Validasi Perangkat Pendukung Pelaksanaan AKP. Seluruh perangkat pendukung pelaksanaan AKP adalah valid dan reliabel (Tabel 4.1). Hal itu, berarti bahwa seluruh perangkat pendukung pelaksanaan AKP layak untuk diimplementasikan.

Analisis Kreteria Keefektifan. Peningkatan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (BTT) Mahasiswa didik memenuhi kriteria ketercapaian kriteria kepraktisan yang ditetapkan. Hal ini diduga disebabkan karena dilakukan pelatihan indikator-indikator BTT pada lembar kegiatan mahasiswa didik (LKM-BTT) sehingga soal-soal BTT dapat diselesaikan dengan baik. Demikian pula skor rata-rata BTT yang diperoleh dari LKM-BTT. Hasil respon calon guru terhadap komponen dan pelaksanaan AKP positif. Hal itu menunjukkan bahwa dalam aspek respon calon guru terhadap komponen dan pelaksanaan AKP memenuhi kriteria **keefektifan**. Artinya, seluruh perangkat AKP mendukung pelaksanaan pembelajaran di kelas yang diharapkan lebih termotivasi belajar gelombang dan optik. Ketercapaian kedua syarat tersebut di atas, yakni (1) peningkatan BTT, dan (2) respon calon guru, maka dapat dikatakan bahwa AKP memenuhi kriteria keefektifan

Selanjutnya berdasar dari hasil angket ini pada umumnya calon guru berpendapat bahwa perangkat AKP perlu dan layak dikembangkan pada pokok bahasan lainnya dengan cara dilakukan pelatihan pembuatan perangkat dan disertai dengan penyediaan alat-alat laboratorium yang sesuai dengan media yang dibutuhkan dalam pelaksanaan AKP tersebut. Demikian pula calon guru menyatakan bahwa strategi pelaksanaan AKP dapat dijadikan sebagai strategi utama dalam kegiatan pembelajaran IPA.

Analisis Kepraktisan. Kedua hasil respon tersebut sangat sesuai dengan tanggapan para ahli yang berdasarkan pengetahuan dan pengalamannya secara teoritis. Hal tersebut dibuktikan secara empirik keterlaksanaan AKP di lapangan yang diperoleh dari hasil observasi 1 (satu) orang pengamat menunjukkan bahwa hasil rata-rata skor penilaiannya tersebut termasuk dalam kategori tinggi dan reliabel. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa keterlaksanaan AKP secara teoritis didukung oleh data empirik di lapangan dengan tingkat reliabilitas yang tinggi. Artinya, pelaksanaan AKP kondisi yang berbeda akan memberikan hasil yang konsisten. Demikian pula aktivitas calon guru mengikuti kegiatan AKP sangat aktif. Dengan demikian, kegiatan AKP dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan aktivitas dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kelemahan-kelemahan. Penerapan AKP belum ada yang melaksanakan di program studi pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Makassar, sehingga dalam penelitian ini dikembangkan AKP, disertai perangkat pembelajaran yang diimplementasikan secara bersama-sama. Hal itu merupakan suatu kelemahan dalam penelitian ini, karena pengembangan secara bersama AKP, dan perangkat pembelajaran yang keduanya

diimplementasikan akan menimbulkan suatu dilema jika hasil yang ingin dicapai belum tercapai. Misalnya, salah satu pertemuan menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa didik belum mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan, maka kemungkinan penyebab tidak tercapainya standar kompetensi tersebut adalah perangkat pembelajaran atau AKP yang sedang dikembangkan. Untuk mengeliminir hal tersebut, maka diperlukan suatu analisis yang teliti bahkan berulang-ulang untuk memastikan penyebab tidak tercapainya standar kompetensi tersebut. Karena keterbatasan peneliti, hanya menggunakan satu orang pengamat untuk mengobservasi calon guru, dan keterlaksanaan AKP. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa apabila digunakan banyak pengamat, maka dapat mempengaruhi proses pelaksanaan AKP di kelas.

Temuan-temuan khusus. Pelaksanaan AKP dibagi dalam kelompok belajar yang berdasarkan atas kemampuan, jenis kelamin. Pada saat diumumkan pembagian kelompok, beberapa kelompok menolak anggota kelompoknya dengan alasan mengenai jenis kelamin. Setelah dijelaskan bahwa semua mahasiswa didik di program studi pendidikan IPA adalah bersaudara dan pentingnya bekerja secara berkelompok untuk menyelesaikan masalah-masalah, akhirnya semua kelompok sepakat menerima pembagian kelompok.

Pada setiap kelompok yang beranggotakan 5 orang, setiap kelompok memilih dua diantara anggota kelompoknya bertugas sebagai seksi dokumentasi dan seksi presentasi, dan satu orang sebagai ketua kelompok. Ketua kelompok bertugas untuk mengkoordinir anggota kelompoknya dan membantu anggota kelompoknya apabila ada yang meminta bantuan untuk memecahkan masalah. Berdasarkan dari hasil pengamatan selama pelaksanaan AKP, semua calon guru yang diberi tugas dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Pada fase presentasi, seksi dokumentasi mencatat semua hasil kinerja yang akan dipresentasikan pada kertas manila, dan seksi presentasi menampilkan karyanya dan moderator mediator diskusi. Calon guru yang tampil mempresentasikan hasil kinerja kelompok, diputuskan oleh anggota kelompok itu sendiri, dalam hal ini dilakukan musyawarah dan mufakat untuk mengutus satu orang untuk tampil presentasi, jadi tidak harus yang memiliki kemampuan tinggi yang harus tampil. Posisi dosen sebagai mediator mengatur diskusi dengan memberikan kesempatan 5 menit kepada kelompok menyajikan materi diskusi dan 10 menit digunakan berdiskusi. Setiap kelompok diberi kesempatan untuk bertanya atau mengusulkan pemecahan masalah sekitar 2 menit.

Hasil observasi menunjukkan bahwa 100 persen calon guru melakukan kegiatan: bertanya, berdiskusi, bekerjasama, dan mengkomunikasikan informasi kepada teman di kelas atau dosen. Hal yang paling menarik dicermati dalam pelaksanaan AKP ini: (1) terjadinya kerja sama yang terpadu antara calon guru dan antara calon guru dengan dosen, (2) calon guru dapat memperbaiki dan menyempurnakan hasil karyanya, (3) calon guru dan dosen bekerja berkonsentrasi pada hasil karya secara individu dan kelompok, dan (4) calon guru memiliki kebanggaan dapat mempresentasikan hasil karya mereka dan memiliki rasa tanggungjawab mempertahankan hasil karya mereka.

Pola interaksi yang terbentuk pada pelaksanaan AKP ini menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan, jenis kelamin, merupakan potensi yang sangat besar dalam memecahkan masalah-masalah dan berpotensi membangkitkan sifat demokratis seseorang. Pola interaksi ini apabila terus dibina akan memungkinkan tumbuhnya kemampuan interpersonal dan intrapersonal peserta didik, yang mana kedua kemampuan ini sangat dibutuhkan dalam era globalisasi saat sekarang ini.

Hasil respon orang tua/wali, ditemukan masyarakat saat sekarang ini sangat membutuhkan informasi perkembangan kemajuan hasil belajar dari waktu ke waktu dan secara komprehensif. Hal ini sangat sesuai dengan manfaat AKP bagi orang tua, yakni (1) orang tua dapat mengetahui kelebihan dan kelemahan kemampuan belajar putera/puterinya, (2) peningkatan bimbingan kepada putera/puterinya, dan (3) peningkatan komunikasi dengan pihak sekolah dalam mendidik putera-puterinya. Dengan melaksanakan

Pada penelitian ini ditemukan: 1) asesmen kinerja praktikum memenuhi kualitas: valid, reliabel, praktis, dan efektif; 2) terjadi peningkatan persentase keterampilan berpikir tingkat tinggi; 3) pola interaksi sosial multiarah; 4) kemampuan penalaran mahasiswa semakin meningkat. Esensi dasar penelitian ini adalah menemukan suatu bentuk asesmen kinerja praktikum berbasis laboratorium virtual standar dengan kualitas: valid, reliabel, praktis dan efektif. Rekomendasi: penelitian asesmen kinerja praktikum masih perlu diteliti secara berkelanjutan dengan jumlah populasi yang lebih banyak dan berbagai jenis praktikum.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Makassar yang telah memberikan dukungan finansial terhadap kegiatan penelitian ini melalui dana PNBP. Ketua Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan kegiatan ini, demikian pula Ketua program studi pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Makassar kerjasamanya sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

Aljumydh, M., Zuri, M., & Zaharudin, R. (2015). The Development of Creativity across the Different Stages of Growth. *Elixir Social Science*, 81(January 2015), 31740–31744. https://www.researchgate.net/profile/Mohd_Zuri_Ghani/publication/299487040_The_International_of_Creativity_Across_The_Different_Stages_of_Growth/links/56fb45d808ae8239f6dadbc0.pdf

Arista, F. S., & Kuswanto, H. (2018). Virtual physics laboratory application based on the android smartphone to improve learning independence and conceptual understanding. *International Journal of Instruction*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11111a>

Ashaver, D. (2013). The Use of Audio-Visual Materials in the Teaching and Learning Processes in Colleges of Education in Benue State-Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJME)*, 1(6), 44–55. <https://doi.org/10.9790/7388-0164455>

Borich. (2015). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. In *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Vol. 3, Issue 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056%0Ahttps://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827%0Ainternal-pdf://semisupervised-3254828305/semisupervised.ppt%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005%0Ahttp://dx.doi.org/10.10>

Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>

Guswita, S., et al. (2018). *PENDAHULUAN Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan , karena pendidikan merupakan proses perubahan sikap dan tingkah laku seseorang (Puspita , Yetri , dan Novianti 2017 ; Karyanti dan Komarudin 2017). Pendidikan merupakan kebutuh.* 9(2), 249–258.

- 1224 *Pengembangan Asesmen Kinerja Praktikum Untuk Mengases Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru IPA - Muh. Tawil, Ahmad Dahlan, St. Mutia Alfianti Muhiddin, Nurfitri Yanto, Andry S. Utama Putra*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v7i5.8530>
- Knapp, T. R. (2016). Why Is the One-Group Pretest–Posttest Design Still Used? *Clinical Nursing Research*, 25(5), 467–472. <https://doi.org/10.1177/1054773816666280>
- Lestari, T. Supardi, Z, A, I. Jatmiko, B. (2022). European Journal of Educational Research. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 859–872. https://pdf.eu-jer.com/EU-JER_9_1_395.pdf
- Lie, A. (2005). *Cooperating Learning : Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas* (p. 95).
- Martiningsih, M., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. (2018). Hubungan Keterampilan Generik Sains Dan Sikap Ilmiah Melalui Model Inkuiri Ditinjau Dari Domain Kognitif. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, 6(1), 24. <https://doi.org/10.26714/jps.6.1.2018.24-33>
- Matraeva, A. D., Rybakova, M. V., Vinichenko, M. V., Oseev, A. A., & Ljapunova, N. V. (2020). Development of creativity of students in higher educational institutions: Assessment of students and experts. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1), 8–16. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080102>
- Ode, E. O. (2014). Impact of Audio-Visual (AVs) Resources on Teaching and Learning in Some Selected Private Secondary Schools in Makurdi. *International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature (IMPACT: IJRHAL)*, 2(5), 195–202. <http://www.impactjournals.us/journals.php?id=11&jtype=2&page=9>
- OECD. (2021). 'EDUC 628 01-00 Education at a Glance 2021. In *Education at a glance. OECD indicators/Education at a glance*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2021_b35a14e5-en
- Pradilasari, L., Gani, A., & Khaldun, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 9–15. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i1.13293>
- Ramdani, A., Artayasa, I. P., Yustiqvar, M., & Nisrina, N. (2021). Enhancing Prospective Teachers' Creative Thinking Skills: a Study of the Transition From Structured To Open Inquiry Classes. *Cakrawala Pendidikan*, 40(3), 637–649. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i3.41758>
- Stemler, S. E., & Kaufman, J. C. (2020). Are Creative People Better than Others at Recognizing Creative Work? *Thinking Skills and Creativity*, 38(July), 100727. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100727>
- Susantini, E., Faizah, U., Prastiwi, M. S., & Suryanti. (2016). Developing educational video to improve the use of scientific approach in cooperative learning. *Journal of Baltic Science Education*, 15(6), 725–737. <https://doi.org/10.33225/jbse/16.15.725>
- Tawil, M., & Dahlan, A. (2021). Application of Interactive Audio Visual Media to Improve Students' Creative Thinking Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1752(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1752/1/012076>
- Tawil, M., Tampa, A., Said, M. A., & Suryansari, K. (2022). Exploration the skills of teachers: Implementation technological pedagogical content knowledge. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(12), 4713–4733. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i12.8593>
- Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *SAGE Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>