



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
JP2SD (JURNAL PEMIKIRAN
DAN PENGEMBANGAN SEKOLAH DASAR)

<http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jp2sd>
p-ISSN: 2338-1140 e-ISSN: 2527-3043



Pemberdayaan Calon Guru Sekolah Dasar dalam Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui MOOC-Science

Candra Utama^{a1}, Herawati Susilo^{b2}

^aPendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Malang, Indonesia

^bPendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang, Indonesia

¹candra.utama.pasca@um.ac.id, ²herawati.susilo.fmipa@um.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat:
Diterima 1 Juli 2024
Revisi 24 Agustus 2024
Dipublikasikan 21 September 2024

Kata kunci:

MOOC, Learning Management System, Pembelajaran Online, Higher-Order Thinking Skills.

ABSTRAK

Tuntutan Standar Nasional Pendidikan Tinggi menghendaki lulusan sarjana mampu berpikir tingkat tinggi. Selain itu, tuntutan era disrupsi menginginkan pendidikan dan pembelajaran berbasis teknologi. Adanya pandemi Covid-19 menjadi momentum untuk mengintegrasikan keduanya karena pembelajaran dipaksa dilakukan di rumah dengan *online learning*. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa mahasiswa dalam pembelajaran daring belum mampu proaktif menyusun pengetahuannya sendiri dan dosen membutuhkan perangkat kurikulum yang mengacu kepada berpikir tingkat tinggi sesuai tuntutan pemerintah. Berdasarkan kedua tuntutan dan hasil studi pendahuluan tersebut diperlukan solusi. Salah satu solusi pilihan yaitu pengembangan kurikulum melalui upaya penelitian pengembangan MOOC-Science untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan MOOC-Science yang memiliki konten multimedia valid yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan menganalisis efektivitas MOOC-Science terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian pengembangan ini menggunakan rancangan penelitian model 4D yang terdiri dari: 1) pendefinisian; 2) perencanaan; 3) pengembangan; dan 4) penyebaran. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis statistik. Hasil penelitian disimpulkan bahwa 1) multimedia MOOC-Science tervalidasi sangat baik; 2) instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi tervalidasi sangat baik; dan 3) MOOC-Science terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar. Saran bagi peneliti lainnya dapat menggunakan MOOC-Science dengan tambahan fitur multimedia yang lebih kompleks sebagai alternatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar.



ABSTRACT

Keywords:

MOOC, Learning Management System, Online Learning, Higher-Order Thinking Skills.



Copyright © 2024 Candra Utama, Herawati Susilo

This is an open access article under the CC-BY-SA license



The demands of the National Standards for Higher Education require undergraduate graduates to be able to think at a high level. In addition, the demands of the disruption era want technology-based education and learning. The COVID-19 pandemic has become a momentum to integrate the two because learning is forced to be done at home with online learning. The results of the preliminary study show that students in online learning are not able to proactively compile their knowledge and lecturers need curriculum tools that refer to high-level thinking according to government demands. Based on the two demands and the results of the preliminary study, a solution is needed. One of the preferred solutions is curriculum development through MOOC-Science development research efforts to improve the high-level thinking skills of prospective elementary school teachers. This research aims to develop MOOC-Science that has valid multimedia content that can improve high-level thinking skills and analyze the effectiveness of MOOC-Science on higher-level thinking skills. This development research uses a 4D model research design consisting of 1) definition; 2) planning; 3) development; and 4) the spread. The data analysis used is descriptive analysis and statistical analysis. The results of the study concluded that 1) multimedia MOOC-Science is very well validated; 2) the high-level thinking skills instrument is very well validated; and 3) MOOC-Science has proven to be very effective in improving the higher-level thinking skills of prospective elementary school teachers. Suggestions for other researchers can use MOOC-Science with the addition of more complex multimedia features as an alternative to improving the higher-level thinking skills of prospective elementary school teachers.

How to cite: Utama, C., & Susilo, H. (2024). Pemberdayaan Calon Guru Sekolah Dasar dalam Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui MOOC-Science. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 12(2). Doi: <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v12i2.34772>

PENDAHULUAN

Fenomena *Massive Open Online Course* (MOOC) beberapa tahun terakhir mendapatkan perhatian besar terlebih sejak terjadi pandemi Covid-19 di seluruh penjuru dunia. MOOC adalah sejenis kursus dengan akses terbuka luas yang diajarkan melalui internet oleh instruktur menggunakan metode seperti rekaman kuliah, *webcasting*, dan evaluasi *online* (Anders, 2015; Shapiro et al., 2017). MOOC muncul pada tahun 2008 dengan kelebihan dan kekurangannya (Bozkurt et al., 2017; Shapiro et al., 2017). Beberapa mengklaim bahwa kursus *online* ini akan merevolusi pembelajaran modern dengan membuat kelompok pendidikan berkualitas tinggi yang dapat diakses jauh lebih luas (Z. Liu et al., 2023).

MOOC dapat menyediakan cara bagi masyarakat umum untuk memberikan pengetahuan yang bebas dan dapat dipercaya (de Jong et al., 2020; Guerrero et al., 2021; Klofsten et al., 2021). MOOC mampu meningkatkan pemahaman tentang literasi sains dan kesehatan (Padilha et al., 2021; Shapiro et al., 2017; Sharma et al., 2021); meningkatkan pelatihan ruang lingkup bagi sekelompok mahasiswa di institusi; mempelajari keterampilan baru yang diinginkan (Padilha et al., 2021; Schophuizen et al., 2018) bahkan dokter mulai mempromosikan MOOC dalam pendidikan medis berkelanjutan, terutama untuk dokter di lokasi terpencil (de Jong et al., 2020; Padilha et al., 2021).

Tidak semua akademisi menyambut MOOC dengan tangan terbuka dan melihat kemungkinan skenario masa depan yang dapat terjadi. Beberapa pendidik khawatir bahwa proliferasi MOOC yang cepat dapat membahayakan kualitas pembelajaran dan menyebabkan memburuknya sistem pendidikan. Para kritikus ini menunjukkan pentingnya keterlibatan kelas tatap muka, laboratorium, klinis, atau pekerjaan lapangan, dan aspek lain dari pengalaman perguruan tinggi di luar lingkup kursus formal yang akan sulit atau tidak mungkin untuk ditiru secara *online* (Eglseer, 2023). Terlepas dari baik dan buruknya MOOC pasca pandemi Covid-19, seluruh penggiat pendidikan sedikit mulai terbiasa dengan melaksanakan pembelajaran secara daring dari jenjang pendidikan dasar menengah hingga perguruan tinggi. Kondisi ini membutuhkan strategi pembelajaran daring yang mampu mengakomodasi pembelajaran layaknya belajar secara luring.

Hasil dari studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran daring selama pandemi Covid-19 mayoritas hanya sebatas pemberian materi dan tugas. Pendidik hanya sedikit yang melakukan kontrol dan memandu proses pembelajaran. Lebih rinci lagi selama setahun dalam tahun ajaran 2020/2021, pembelajaran dilaksanakan secara daring penuh di semua jenjang. Temuan peneliti di wilayah kota Malang lebih banyak menggunakan moda *asinkronus* daripada *sinkronus*. Pemerintah pusat dan daerah saat itu tidak dapat berbuat banyak hanya sekedar menghimbau pembelajaran dapat memanfaatkan *Google Classroom* mengingat pada saat bersamaan laju penyebaran virus belum bisa dikendalikan. Berdasarkan latar belakang di atas maka sangat penting melakukan penelitian pengembangan MOOC-*Science* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Sekolah Dasar. Tujuan penelitian yaitu untuk mengembangkan konten multimedia MOOC-*Science* yang valid, mengembangkan instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi yang valid, dan menganalisis efektivitas MOOC-*Science* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar.

1. MOOC-*Science*

MOOC-*Science* memiliki kepanjangan *Massive Open Online Course-Science* adalah suatu kursus daring yang tidak memerlukan registrasi layaknya sekolah secara formal, keikutsertaannya gratis, konten materi *Science* disampaikan secara daring, kursus yang dirancang untuk mendukung ribuan siswa (Chapman-Waterhouse et al., 2017; Feitosa de Moura et al., 2021). Selain itu, MOOC juga memiliki ciri waktu registrasinya dapat sewaktu-waktu sesuai kebutuhan dan tidak terikat dengan universitas seperti mahasiswa (Chi et al., 2023; Jarnac de Freitas & Mira da Silva, 2023). Hal yang paling menguntungkan adalah sistem *asinkronus* yang tidak terbatas dan tidak adanya penalti (Eglseer, 2023; Salvaterra et al., 2023).

MOOC telah diidentifikasi sebagai sumber daya potensial untuk meningkatkan akses ke pendidikan tinggi yang berkualitas (Lu & Dzikria, 2023), menyebarluaskan pendidikan, dan meningkatkan akses ke pengetahuan (Fan et al., 2023). Walaupun

demikian, terlepas dari banyak manfaat dari MOOC, terdapat keuntungan dan kerugian yang menyertainya (Jarnac de Freitas & Mira da Silva, 2023). Beberapa diantaranya adalah kualitas pembelajaran MOOC yang rendah (Littenberg-Tobias & Reich, 2020); praktik pedagogis yang lemah karena mereka tidak berkontribusi pada pembelajaran yang adaptif; sulit untuk menghasilkan umpan balik dan interaktivitas yang dipersonalisasi (Chapman-Waterhouse et al., 2017); model penilaian yang tidak memungkinkan menilai berbagai keterampilan dan kompetensi karena didasarkan pada kuesioner pilihan ganda (Julia et al., 2021; Sharma et al., 2021), dan desain pembelajarannya tidak memenuhi kriteria selayaknya pembelajaran pada umumnya (de Barba et al., 2020; Zou et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Anghel et al., (2023) menunjukkan bahwa pentingnya memahami beragam motivasi dan pola keterlibatan pelajar daring untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menarik. Hal ini menjadi catatan dalam pengembangan MOOC-*Science* untuk melibatkan peserta dalam hal ini calon guru sekolah dasar secara simultan dalam menggunakan dan mengerjakan beragam tugas yang disediakan oleh MOOC-*Science*. Hasil penelitian Yang et al., (2023) membuktikan bahwa pendekatan berbasis MOOC lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan klinis peserta di berbagai kelompok mahasiswa di Tiongkok. Meta-analisis tersebut mencakup 32 penelitian dengan 3.422 peserta dan menemukan peningkatan yang signifikan dalam skor keterampilan klinis peserta kelompok MOOC dibandingkan dengan kelompok kontrol. MOOC-*Science* tidak hanya memberikan alternatif pendekatan pembelajaran tetapi juga potensi pembelajaran yang memberikan hasil lebih efektif dibandingkan pendekatan tradisional lainnya.

Temuan penelitian yang dilakukan oleh Wang et al., (2023) menunjukkan bahwa perbedaan budaya memainkan peran penting dalam membentuk sikap dan niat siswa terhadap MOOC. Studi ini memberikan implikasi praktis bagi pengembang MOOC dan berkontribusi pada bidang penelitian lintas budaya. Preferensi dalam mengembangkan MOOC merupakan hal penting sebagaimana yang dikemukakan oleh Hmedna et al., (2023) dalam temuan penelitiannya. Rekomendasi hasil risetnya yaitu dengan memahami preferensi peserta didik dan mengadaptasi strategi pengajaran yang sesuai, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif dan efektif. Begitu juga Edumadze & Govender, (2024) dalam hasil risetnya menyebutkan bahwa perlunya pendekatan holistik dan berpusat pada peserta didik yang mengatasi beragam kebutuhan dan pengalaman siswa. MOOC-*Science* dikembangkan atas dasar kebutuhan masyarakat dalam hal ini calon guru sekolah dasar. Beragam aspek analisis awal sebagai preferensi seperti kurikulum, karakter pengguna, dan analisis materi sudah dilakukan agar MOOC-*Science* tepat sasaran. MOOC-*Science* memiliki kebaruan tidak hanya pada materi khusus Sains tetapi juga kontennya dilengkapi dengan simulasi praktikum.

2. *Higher-order thinking skills*

Menurut Oey-Gardiner et al., (2017) keterampilan yang menjadi dasar bagi keterampilan yang lain adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan dengan nama lain *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) telah banyak diteliti dan diartikan dengan beragam makna (Brookhart, 2010; Cook & Décary, 2019). Keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut (Yee et al., 2015) adalah keterampilan berpikir siswa dalam memecahkan masalah dengan caranya sendiri sedangkan Healey-Benson (2022) berasumsi bahwa memberikan masalah, ketidakpastian dan pilihan terhadap masalah yang tidak biasanya kepada peserta didik akan mengaktifkan HOTS. Berpikir kritis dan kreatif merupakan bagian dari HOTS (Yee et al., 2015). Tetapi menurut Pebriyenni et al.

(2022), HOTS berasal dari domain kognitif taksonomi Bloom yang sudah direvisi oleh (Anderson & Krathwohl, 2001).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup keterampilan pemecahan masalah, metakognitif, berpikir kritis, kerja tim, dan pengembangan inovasi (J. Liu et al., 2024). Cakupan ini mengindikasikan bahwa berpikir tingkat tinggi memiliki kompleksitas yang sangat tinggi. Tidak hanya guru yang harus mempersiapkan lebih awal perangkat pembelajaran yang berbasis berpikir tingkat tinggi tetapi juga bagaimana siswa benar-benar terlibat untuk berpikir tingkat tinggi. Hal ini senada dengan hasil penelitian Resnick (2023) yang menyimpulkan bahwa meskipun semua guru menyajikan pertanyaan-pertanyaan berpikir tingkat tinggi, terdapat kesenjangan yang signifikan antara menyajikan pertanyaan-pertanyaan berpikir tingkat tinggi dan mendukung keterlibatan siswa yang sebenarnya dengan berpikir tingkat tinggi. Temuan ini menunjukkan pentingnya mengembangkan kemampuan guru untuk mendukung dan memfasilitasi keterlibatan siswa dengan berpikir tingkat tinggi di kelas.

Salah satu cara guru agar siswanya mampu berpikir tingkat tinggi yaitu mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah dengan pedagogi kreatif. Hal ini merupakan simpulan dari penelitian Affandy et al., (2024). Dengan mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah dengan pedagogi kreatif, siswa diberi kesempatan untuk terlibat lebih bermakna dalam proses pembelajaran, mengeksplorasi solusi yang tidak konvensional, dan mengembangkan keterampilan analitis, evaluatif, dan kreatif. Temuan penelitian ini menyoroti potensi transformatif dari pendekatan terpadu ini dan menganjurkan pergeseran ke arah metodologi pembelajaran yang lebih dinamis dan berdasarkan pengalaman dalam pendidikan ilmu pengetahuan alam. Studi ini memberikan wawasan berharga bagi para pendidik dan praktisi pendidikan yang ingin menggabungkan pedagogi kreatif dalam pembelajaran berbasis masalah untuk memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks atau abstrak dan mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Integrasi ini serupa dengan MOOC-*Science* yang dikembangkan untuk memberikan ruang pengguna agar tidak hanya terlibat lebih bermakna dalam pembelajaran tetapi juga terampil dalam analisis, evaluatif dan kreatif. MOOC-*Science* memberikan tidak hanya sebagai alternatif pilihan belajar tetapi juga strategi mempertajam kecakapan literasi digital dan sekaligus belajar terampil dalam berpikir tingkat tinggi pada konten sains.

METODE

Penelitian pengembangan ini secara umum memiliki dua tahapan utama yaitu tahapan persiapan dan tahapan pelaksanaan. Untuk tahapan persiapan menyusun target penelitian sedangkan tahapan pelaksanaan menggunakan rancangan penelitian model 4D yang terdiri dari: 1) pendefinisian; 2) perencanaan; 3) pengembangan; dan 4) penyebaran. Berikut dipaparkan secara rinci setiap tahapannya.

1. Tahapan Persiapan

Pada semester gasal tahun ajaran 2020/2021, dalam suasana akademik yang dinamis di Pascasarjana Universitas Negeri Malang, sebuah proyek pengembangan strategis telah memasuki tahap persiapan. Selama kurang lebih dua bulan menjelang akhir semester, tim peneliti yang terdiri dari para ahli di bidangnya masing-masing telah bekerja sama secara sinergis untuk merancang dan menyusun kerangka kerja pengembangan yang komprehensif. Tujuan utama dari pengembangan MOOC-*Science* ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, terutama dalam hal analisis dan pemecahan masalah. Dengan demikian, diharapkan mahasiswa dapat

mengembangkan keterampilan yang lebih kompleks dan relevan dengan tuntutan dunia kerja.

Sebagai langkah awal, tim peneliti melakukan perencanaan yang matang dengan menentukan bahwa MOOC-*Science* yang akan dikembangkan ini ditujukan untuk digunakan oleh dosen dan mahasiswa. Selain itu, tim juga merumuskan spesifikasi produk yang meliputi berbagai fitur pendukung pembelajaran, seperti konten materi yang interaktif, video pembelajaran yang menarik, Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang terstruktur, dan instrumen penilaian yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Dengan adanya MOOC-*Science* ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi. Mahasiswa dapat belajar secara mandiri dan fleksibel, sementara dosen dapat memanfaatkan MOOC-*Science* sebagai salah satu sumber belajar yang inovatif. Selain kolaborasi, seluruh anggota tim peneliti juga melakukan studi literatur terkait MOOC-*Science* yang sudah ada sehingga dapat diketahui tujuan, metode, hasil dan keterbatasan beberapa penelitian yang pernah dilakukan. Hal ini menjadi gambaran dan masukan bagi peneliti untuk merancang spesifikasi MOOC-*Science* yang akan dikembangkan.

Instrumen yang digunakan dalam tahapan persiapan yaitu lembar analisis kebutuhan, lembar analisis studi literatur, dan lembar analisis spesifikasi produk. Hasil pada setiap penggunaan instrumen dilakukan analisis secara deskriptif guna mendapatkan gambaran utuh terkait kebutuhan, literatur, dan produk yang dikembangkan. Pengembangan MOOC-*Science* ini menitikberatkan kepada multimedia yang digunakan untuk menyampaikan konten materi mata kuliah pembelajaran IPA kelas tinggi pada mahasiswa Program Sarjana Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Negeri Malang.

2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan mengikuti rancangan model 4D yang dimodifikasi oleh peneliti yang dapat dilihat prosedur pengembangannya pada Gambar 1. Lokasi penelitian tahapan pelaksanaan dilakukan di program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Negeri Malang.

Berikut ini akan dijelaskan secara terperinci seluruh tahapan dalam pengembangan MOOC-*Science*.

a) Pendefinisian (*Define*)

Terdapat lima langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu: analisis awal akhir; analisis siswa; analisis tugas; analisis konsep; dan spesifikasi tujuan. Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahapan ini dilakukan pada bulan Oktober semester gasal 2020/2021 dengan menggunakan instrumen lembar analisis pendefinisian. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif terkait karakter siswa dan karakter materi pembelajaran yang berfokus pada analisis tugas, konsep dan tujuan.

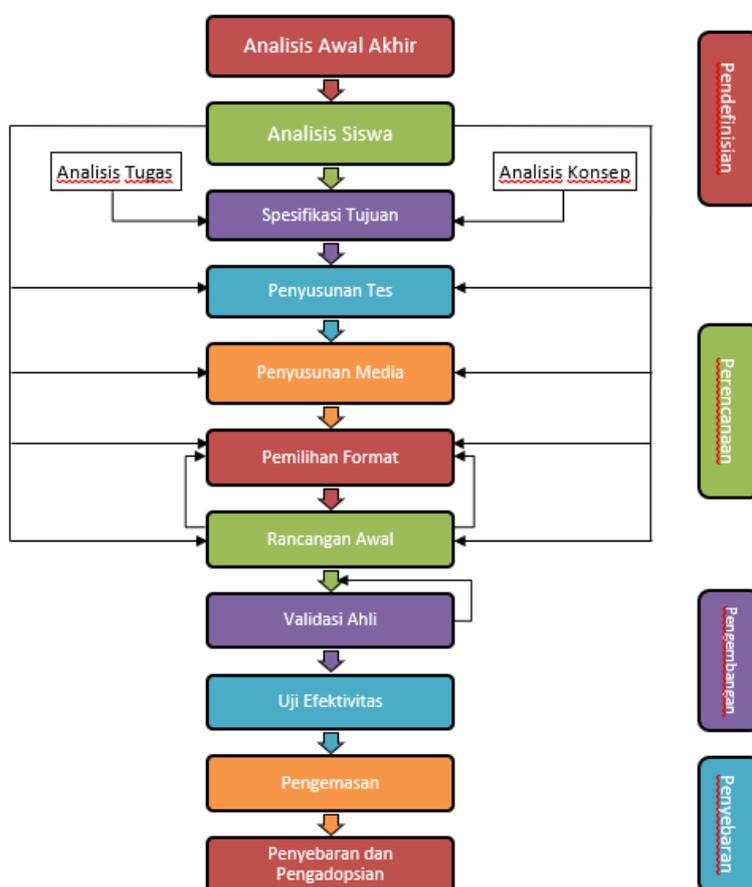
b) Perencanaan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah menyiapkan prototipe multimedia dan instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi empat langkah yaitu: penyusunan tes acuan patokan; penyusunan media; pemilihan format; dan rancangan awal untuk perangkat pembelajaran. Tahapan ini dilakukan pada bulan November semester gasal 2020/2021 dengan menggunakan instrumen lembar analisis perencanaan terkait rancangan prototipe multimedia dan instrumen penilaian. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif

terkait prototipe multimedia dan instrumen penilaian yang berfokus pada keterampilan berpikir tingkat tinggi.

c) Pengembangan (*Develop*)

Langkah dalam tahapan pengembangan yaitu: validasi ahli dan uji efektivitas. Tujuan tahapan ini untuk menghasilkan multimedia dan instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar/ahli. Multimedia dan instrumen yang sudah direvisi selanjutnya diterapkan kepada subjek yang dikenai penelitian. Tahapan ini dilakukan pada bulan Desember semester gasal 2020/2021 hingga tengah semester genap 2020/2021 dengan menggunakan instrumen lembar validasi dan lembar butir tes keterampilan berpikir tingkat tinggi. Validasi ahli melibatkan pakar dalam bidang multimedia dan instrumen tes. Adapun kriteria skala penilaian untuk validasi ahli menggunakan acuan skala likert: 1 (sangat tidak layak); 2 (tidak layak); 3 (cukup); 4 (layak); dan 5 (sangat layak) sebagai data kuantitatif kemudian dikonversi menjadi data kualitatif sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan MOOC-Science dimodifikasi dari (Sivasailan, 1974)

Selanjutnya untuk tes keterampilan tingkat tinggi dianalisis secara kuantitatif dengan teknik penskoran jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji t, namun sebagai prasyarat terlebih dahulu harus diuji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas ditujukan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas diaplikasikan untuk mengetahui kesamaan variansi data. Uji t yang digunakan adalah uji t berpasangan yang ditujukan untuk menguji efektivitas MOOC dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Uji t menggunakan *Paired*

Sample Test dengan bantuan software SPSS dimana hipotesis pengujiannya sebagai berikut.

$H_0: \mu_A \leq \mu_B$ (rerata *posttest* kurang dari atau sama dengan rerata *pretest*)

$H_1: \mu_A > \mu_B$ (rerata *posttest* lebih dari rerata *pretest*)

Uji t digunakan untuk mengetahui efektivitas MOOC-*Science* yang memiliki kriteria efektif atau memberikan pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi apabila secara statistik rerata *posttest* lebih dari rerata *pretest*. H_0 ditolak atau H_1 diterima jika tingkat signifikansi amatan (P) yang diperoleh dari hasil analisis SPSS *Paired Sample Test* kurang dari tingkat signifikansi yang ditetapkan $\alpha = 0,05$ ($P < 0,05$).

d) Penyebaran (*Disseminate*)

Tahapan ini merupakan tahap akhir dengan tujuan penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kampus lain oleh dosen yang lain. Peneliti membatasi penelitiannya sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Hal ini dikarenakan keterbatasan subjek yang dikenai penelitian dan waktu untuk merancang multimedia. Selain itu, biaya dalam pengembangan MOOC-*Science* ini masih sangat terbatas sehingga fokus pengembangan hanya terletak pada dua poin utama yaitu multimedia dan instrumen pengukur berpikir tingkat tinggi. Tahapan penyebaran hanya dilakukan sebatas publikasi luaran hasil penelitian pada jurnal skala Nasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini memiliki hasil utama yaitu MOOC-*Science* yang berisikan multimedia dan butir instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi. Adapun hasil penelitian akan dijelaskan secara deskriptif terkait beberapa hal pokok, yaitu (1) validasi ahli multimedia (2) validasi ahli butir instrumen kognitif, (3) uji efektivitas.

1. Hasil

a. Data Pendefinisian

Hasil yang diperoleh pada tahap ini, yaitu: analisis awal akhir; analisis siswa; analisis tugas; analisis konsep; dan spesifikasi tujuan. Analisis awal mengkaji kondisi terkini terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar. Hal ini dilakukan melalui studi literatur, survei, dan wawancara dengan pakar pedagogi. Hasil analisis menunjukkan bahwa calon guru sekolah dasar umumnya memiliki pemahaman yang cukup tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi, namun masih kurang dalam penerapannya di pembelajaran. Analisis akhir mendefinisikan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu meningkatkan kemampuan calon guru sekolah dasar dalam berpikir tingkat tinggi melalui MOOC-*Science*.

Analisis siswa mengkaji karakteristik calon guru sekolah dasar yang menjadi target pengguna MOOC-*Science*. Aspek yang dianalisis meliputi: pengetahuan awal calon guru sekolah dasar tentang keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sains; mengidentifikasi keterampilan yang dimiliki calon guru sekolah dasar terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sains; memahami gaya belajar yang dominan pada calon guru sekolah dasar untuk merancang MOOC-*Science* yang efektif; dan menganalisis motivasi calon guru sekolah dasar dalam mempelajari keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sains.

Analisis tugas mengidentifikasi tugas-tugas yang harus diselesaikan calon guru sekolah dasar dalam menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi di pembelajaran sains. Tugas-tugas tersebut dianalisis berdasarkan: pemetaan tugas-tugas dari level kognitif rendah hingga tinggi; mengidentifikasi konteks pembelajaran sains di mana

keterampilan berpikir tingkat tinggi diterapkan; dan menentukan jenis-jenis keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas.

Analisis tugas mengkaji konsep-konsep sains yang terkait dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Konsep-konsep tersebut dianalisis berdasarkan: kesesuaian (memastikan konsep sains yang dipilih sesuai dengan kurikulum sekolah dasar); tingkat kesulitan (menentukan tingkat kesulitan konsep sains yang sesuai dengan kemampuan calon guru sekolah dasar); dan keterkaitan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi (memastikan konsep sains memiliki keterkaitan yang jelas dengan penerapan keterampilan berpikir tingkat tinggi).

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, tujuan penelitian ini dirumuskan secara spesifik, terukur, dan dapat dicapai. Tujuan ini yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap calon guru sekolah dasar tentang pentingnya menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sains.

b. Data Perencanaan

Tersedianya prototipe multimedia dan instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk calon guru sekolah dasar merupakan tujuan dari tahapan ini. Mengacu pada prosedur, hasil dari tahapan ini yaitu tersusunnya tes acuan patokan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar; terpilihnya platform MOOC yang sesuai untuk penyampaian materi dan latihan soal; dan tersusunnya rancangan awal perangkat pembelajaran MOOC-*Science* yang terdiri dari modul-modul pembelajaran, rencana penilaian, dan materi pelatihan fasilitator.

c. Data Pengembangan

MOOC-*Science* yang dikembangkan berisikan multimedia baik video maupun *power point* materi. Aspek penilaian meliputi kesesuaian video dengan materi, ilustrasi dan gambar membantu pemahaman konsep, tayangan video memperkaya informasi, pemilihan *font* atau jenis dan ukuran huruf, kualitas audio, keserasian letak teks, gambar, tabel dan video, dan ukuran gambar atau ilustrasi. Berdasarkan hasil validasi, multimedia berkategori sangat baik setelah melakukan beberapa revisi.

Selain multimedia yang divalidasi oleh ahli, hal serupa pada butir instrumen kognitif pengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi juga divalidasi kepada ahli. Jumlah seluruh butir instrumen yang dikembangkan yaitu 15 butir soal pilihan ganda dengan tiga bacaan yang beragam. Beberapa catatan dari ahli terkait butir instrumen yang dikembangkan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah (1) bacaan yang digunakan jangan terlalu panjang agar tidak membosankan; (2) pemilihan kalimat dalam pilihan jawaban harus memiliki panjang kata yang relatif sama; (3) sebaran kunci jawaban harus merata dan tidak monoton pada satu kunci jawaban saja; (4) hindari penggunaan kalimat yang bermakna ganda; (5) apabila sudah terdapat bacaan, lebih baik gunakan kalimat pertanyaan yang pendek saja; (6) penggunaan bacaan harus variatif dan hindari bacaan dalam bentuk paragraf yang sama atau dapat diganti dengan bacaan dialog dan sejenisnya; dan (7) pastikan indikator atau tujuan pembelajaran yang digunakan benar-benar sesuai dengan taksonomi *Bloom* Anderson.

Beberapa catatan yang diberikan oleh ahli menjadi faktor utama dalam perbaikan butir instrumen. Setelah dilakukan revisi, seluruh butir instrumen dianggap sudah sesuai dengan tujuan pengembangannya yaitu untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Mengacu hasil validasi ahli menunjukkan bahwa instrumen kognitif pengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi berkategori sangat baik.

Uji efektivitas bertujuan untuk mengkaji efektivitas MOOC-*Science* berdasarkan ketercapaian capaian pembelajaran dalam hal ini keterampilan berpikir tingkat tinggi

tinggi. Untuk melakukan uji efektivitas diperlukan data tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) sebagai bahan analisis uji t. Sebelum data tersebut diuji t, perlu dipenuhi uji prasyaratnya yaitu uji normalitas dan uji homogenitas pada data tes awal dan tes akhir.

Hasil uji normalitas dari data tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) pada uji efektivitas menunjukkan tingkat signifikansi amatan (P) lebih besar dari $0,05 = \alpha$ baik untuk data *pretest* ($P = 0,060 > 0,05 = \alpha$) dan data *posttest* ($P = 0,065 > 0,05 = \alpha$). Hal ini berarti H_0 diterima atau dapat disimpulkan bahwa kedua data terdistribusi normal. Setelah diketahui data terdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk kedua data *pretest* dan *posttest*.

Hasil uji homogenitas dari data tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) pada uji efektivitas membuktikan bahwa tingkat signifikansi amatan (P) dari hasil uji homogenitas lebih besar dari $0,05$ yaitu $P = 0,744 > 0,05 = \alpha$. Hal ini bermakna H_0 diterima atau kedua kelompok data homogen sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji t. Hasil analisis uji t berpasangan membuktikan bahwa tingkat signifikansi amatan $P = 0,000 < 0,05 = \alpha$. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan sangat signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* dan dapat disimpulkan bahwa MOOC-*Science* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

2. Pembahasan

Penelitian pengembangan MOOC-*Science* ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar. Keterampilan tingkat tinggi bukanlah hal baru tetapi penerapannya masih belum maksimal terlebih untuk siswa sekolah dasar yang notabene kemampuan berpikirnya masih dalam tahapan berpikir konkret (Piaget & Kohler, 2014). Calon guru sekolah dasar harus sejak dini diajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi karena keterampilan inilah yang akan banyak digunakan di abad ke-21 (Asrizal et al., 2022; Benek & Akcay, 2022).

Sebagaimana yang sudah dipaparkan pada Gambar 1 tentang prosedur pengembangan pada penelitian yang mengadopsi 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian ini diawali pada tahap pendefinisian, perencanaan, pengembangan dan diakhiri penyebaran. Akhir dari tahapan pengembangan adalah proses validasi yang memiliki kriteria sangat baik. Hasil ini didasarkan atas beberapa aspek penilaian yaitu aspek kesesuaian video dengan materi: Hasil validasi menunjukkan bahwa video yang digunakan dalam MOOC-*Science* telah berhasil menyajikan materi secara akurat dan relevan. Hal ini mengindikasikan bahwa tim pengembang telah berhasil menyelaraskan konten video dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ketersediaan video yang berkualitas mampu memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan pembelajaran (Hajhashemi et al., 2018; Utomo et al., 2023). Aspek berikutnya ialah ilustrasi dan gambar: Penggunaan ilustrasi dan gambar dalam MOOC-*Science* terbukti efektif dalam membantu peserta memahami konsep yang disampaikan. Elemen visual ini berperan penting dalam menyederhanakan informasi kompleks dan membuat materi pembelajaran lebih menarik (Barr, 2017). Aspek ketiga yaitu tayangan video memperkaya informasi: Video yang digunakan tidak hanya sebagai pelengkap, tetapi juga sebagai sumber informasi tambahan yang bernilai (Sari & Yatri, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa tim pengembang telah berhasil memanfaatkan video sebagai media yang efektif untuk menyampaikan informasi yang lebih dinamis dan interaktif.

Aspek berikutnya terkait pemilihan *font*: Pilihan *font* yang tepat dalam MOOC-*Science* telah memberikan kontribusi positif terhadap kenyamanan visual peserta. *Font* yang mudah dibaca dan ukuran huruf yang sesuai membuat materi pembelajaran lebih mudah dipahami (Alifah, 2023; Trianingsih, 2023). Aspek lainnya yaitu kualitas audio:

Kualitas audio yang baik merupakan faktor penting dalam penyampaian materi pembelajaran berbasis multimedia (Nurchayanti & Tirtoni, 2023). Hasil validasi menunjukkan bahwa kualitas audio dalam MOOC-*Science* telah memenuhi standar yang diharapkan, sehingga tidak mengganggu konsentrasi peserta. Aspek yang tidak kalah penting yaitu keserasian tata letak dan ukuran gambar atau ilustrasi. Keserasian Tata Letak: Tata letak yang baik dalam MOOC-*Science*, yang mencakup keserasian letak teks, gambar, tabel, dan video, memberikan kesan profesional dan memudahkan peserta dalam mengikuti alur pembelajaran (Fauziah et al., 2023). Ukuran Gambar atau Ilustrasi: Ukuran gambar atau ilustrasi yang sesuai telah memberikan kontribusi positif terhadap kualitas visual MOOC-*Science*. Gambar yang terlalu kecil atau terlalu besar dapat mengganggu kenyamanan visual peserta (Mudi & Hardini, 2023; Tahajudin et al., 2023).

Hasil utama dari penelitian ini adalah multimedia dan butir instrumen yang digunakan dalam MOOC-*Science* dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar. Subjek penelitian adalah mahasiswa S1 PGSD Universitas Negeri Malang yang menempuh mata kuliah pembelajaran IPA kelas tinggi. Multimedia yang digunakan adalah video dan *power point* materi perkuliahan sedangkan butir instrumennya sejumlah 15 butir yang berbasis ranah kognitif C4, C5, dan C6 taksonomi Anderson yaitu keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

MOOC-*Science* dikembangkan sebagai bentuk alternatif pembelajaran di masa pandemi. Hal ini dilakukan agar mahasiswa tidak jenuh dalam mengikuti perkuliahan. Selain itu, dosen juga memberi kebebasan kepada mahasiswa untuk mencari dan mengikuti MOOC yang sejenis sebagai pembanding dalam mengikuti perkuliahan mata kuliah pembelajaran IPA kelas tinggi. Alternatif ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kebebasan dan kemerdekaan dalam belajar seperti yang digaungkan pemerintah dalam program MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka).

MOOC sejatinya adalah kursus daring yang dirancang untuk mewadahi kreativitas pesertanya. Embrio kursus ini muncul pada tahun 2010-2014 seiring berkembangnya teknologi informasi yang begitu cepat dan pesat yang berawal dari mewabahnya interaksi belajar secara daring (Letchumanan et al., 2022; Zulfiani et al., 2023). Sejak Maret 2020 awal terjadinya pandemi memaksa seluruh sektor pendidikan di penjuru dunia harus melaksanakan pembelajaran jarak jauh untuk memutus mata rantai penyebaran Covid-19. Hal ini yang menjadi pendorong untuk terus kreatif dan inovatif menciptakan hal baru dalam pembelajaran meski dilaksanakan secara daring dan jarak jauh.

Berdasarkan hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa MOOC-*Science* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dibuktikan dengan perbedaan skor *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir) yang sangat signifikan. Beberapa faktor yang mendukung tercapainya hasil ini adalah karena mahasiswa diberikan kebebasan atau kemerdekaan dalam belajarnya (Hmedna et al., 2023; Z. Liu et al., 2023). MOOC-*Science* menyediakan materi dan beberapa masalah yang harus diselesaikan mahasiswa dengan caranya sendiri. Kebebasan ini merangsang kreativitas mahasiswa untuk melakukan analisis dan kritis terhadap masalah sebagai bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (Scott, 2015). Setelah masalah dianalisis dan dikritisi mahasiswa akan merencanakan untuk menentukan cara atau gaya belajarnya sendiri (Conole, 2013; Harasim, 2012; Schunk, 2012).

Selain masalah, MOOC-*Science* juga mengarahkan aktivitas belajar mahasiswa kepada telaah materi bersama kelompoknya. Kegiatan berkelompok ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengolaborasikan ide pola pikirnya dengan mahasiswa lain sehingga akan terjadi proses konflik kognitif yang melibatkan proses

menganalisis, menilai, mengevaluasi dan membuat keputusan (Hague, 2024). Kolaborasi tidak bisa dilepaskan dari diskusi dimana aktivitas belajar yang fenomenal untuk mengembangkan keterampilan kognitif dan keterampilan berpikir kritis (Anderson et al., 2017; Wu, 2019). Menurut Zheng, (2017) kolaborasi dan diskusi mampu meningkatkan fleksibilitas interaksi sosial dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, melalui diskusi mahasiswa mengembangkan konsep pengetahuannya sendiri.

Kemampuan mahasiswa calon guru sekolah dasar yang tergolong generasi Z dalam mengakses informasi dari internet tidak perlu diragukan lagi. Kegiatan kolaborasi dan diskusi yang dilakukan secara daring merupakan aktivitas yang sangat kompleks karena mahasiswa mengolaborasikan gagasan ide hasil diskusi, mengolaborasikan materi di MOOC maupun hasil akses internet. Hal ini menyebabkan mahasiswa akan mengalami konflik kognitif tingkat tinggi terlebih melibatkan penggunaan teknologi yang sangat efektif meningkatkan keterampilan kognitif (Healey-Benson, 2022; Letchumanan et al., 2022; Pebriyenni et al., 2022) dan literasi digital (Heffington & Coady, 2023; Sun et al., 2024). Aktivitas pembelajaran seperti ini mengajarkan mahasiswa berpikir “*out of the box*” dalam mempelajari sesuatu yang baru (Hamzah et al., 2022).

Selain beberapa aktivitas di atas, mahasiswa juga melakukan presentasi hasil kolaborasi dan diskusi. Secara tidak langsung, mahasiswa dengan presentasinya dilatih terampil mengkritisi, berkomunikasi, mengevaluasi diri dan membuat kesimpulan. Aktivitas pembelajaran semacam ini melibatkan berbagai keterampilan-keterampilan yang lainnya seperti menilai, mengevaluasi, mengomunikasikan, mengkritisi, dan mencipta dimana keterampilan tersebut merupakan ranah atau dimensi proses kognitif tingkat tinggi (Heffington & Coady, 2023; Lee et al., 2024; Sun et al., 2024).

SIMPULAN

Penelitian pengembangan MOOC-*Science* ini sudah mencapai tujuan yang ditetapkan yaitu (1) Pengembangan konten multimedia MOOC-*Science* yang valid: konten MOOC-*Science* yang dikembangkan telah teruji validitasnya melalui proses telaah oleh ahli materi sains dan pedagogi. Konten MOOC-*Science* memuat materi sains yang sesuai dengan kurikulum sekolah dasar dan disampaikan dengan cara yang menarik dan mudah dipahami oleh calon guru sekolah dasar. Konten MOOC-*Science* dilengkapi dengan berbagai aktivitas pembelajaran yang interaktif dan mendorong calon guru sekolah dasar untuk berpikir analitis, kritis, dan kreatif. (2) Pengembangan instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi yang valid: instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Instrumen tersebut mampu mengukur berbagai aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar, seperti kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyintesis informasi. Instrumen tersebut mudah digunakan dan praktis untuk diterapkan dalam penelitian. (3) Efektivitas MOOC-*Science* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar: hasil penelitian menunjukkan bahwa MOOC-*Science* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi calon guru sekolah dasar. Calon guru sekolah dasar yang mengikuti MOOC-*Science* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyintesis informasi sains. MOOC-*Science* terbukti menjadi media pembelajaran yang inovatif dan bermanfaat untuk meningkatkan kompetensi calon guru sekolah dasar dalam mempersiapkan pembelajaran sains yang berpusat pada siswa.

Berdasarkan simpulan penelitian di atas, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya: melakukan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan lebih banyak peserta

dan lokasi yang berbeda untuk memperkuat generalisasi hasil penelitian; mengembangkan modul MOOC-*Science* untuk materi sains lain yang diajarkan di sekolah dasar; melakukan penelitian untuk meneliti efektivitas MOOC-*Science* terhadap hasil belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran sains; dan mengembangkan program pelatihan bagi guru sekolah dasar untuk menggunakan MOOC-*Science* dalam pembelajaran sains di kelas.

Beberapa saran untuk implementasi MOOC-*Science*: dapat digunakan sebagai bahan belajar mandiri bagi calon guru sekolah dasar dalam rangka meningkatkan kompetensi mereka dalam mengajar sains; MOOC-*Science* dapat digunakan sebagai bahan pelatihan bagi guru sekolah dasar dalam program pengembangan profesi berkelanjutan; dan MOOC-*Science* dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum program studi kependidikan untuk membekali calon guru sekolah dasar dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan untuk mengajar sains secara efektif.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan sains di sekolah dasar melalui pemberdayaan calon guru sekolah dasar dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan membekali calon guru sekolah dasar dengan kompetensi yang memadai, diharapkan mereka dapat mengajar sains dengan lebih efektif dan berpusat pada siswa, sehingga dapat menghasilkan generasi penerus bangsa yang memiliki literasi sains yang tinggi dan mampu berpikir kritis, analitis, dan kreatif.

REFERENSI

- Affandy, H., Sunarno, W., Suryana, R., & Harjana. (2024). Integrating creative pedagogy into problem-based learning: The effects on higher order thinking skills in science education. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101575. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101575>
- Alifah, S. D. A. (2023). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan*. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/view/4244>
- Anders, A. (2015). Theories and applications of massive online open courses (MOOCs): The case for hybrid design. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(6), 39–61. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i6.2185>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. K., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2017). *Kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan asesmen*. Pustaka Pelajar.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman.
- Anghel, E., Littenberg-Tobias, J., & von Davier, M. (2023). What I wanted and what I did: Motivation and engagement in a massive open online course. *Computers & Education*, 207, 104929. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104929>
- Asrizal, Yurnetti, & Usman, E. A. (2022). ICT Thematic Science Teaching Material with 5E Learning Cycle Model to Develop Students' 21st-Century Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1). <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.33764>

- Barr, M. (2017). Video games can develop graduate skills in higher education students: A randomised trial. *Computers and Education*, 113, 86–97.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.016>
- Benek, I., & Akcay, B. (2022). The effects of socio-scientific STEM activities on 21st century skills of middle school students. *Participatory Educational Research*, 9(2). <https://doi.org/10.17275/PER.22.27.9.2>
- Bozkurt, A., Akgün-Özbek, E., & Zawacki-Richter, O. (2017). Trends and Patterns in Massive Open Online Courses: Review and Content Analysis of Research on MOOCs (2008-2015). *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(5). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.3080>
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Chapman-Waterhouse, E., Silva-Fletcher, A., & Whittlestone, K. (2017). The Use of Reusable Learning Objects to Enhance the Delivery of Veterinary Education. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 9(3), 24–36.
<https://doi.org/10.4018/IJMBL.2017070103>
- Chi, Z., Zhang, S., & Shi, L. (2023). Analysis and Prediction of MOOC Learners' Dropout Behavior. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(2).
<https://doi.org/10.3390/app13021068>
- Conole. (2013). *Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies Volume 4* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8517-0>
- Cook, C. E., & Décary, S. (2019). Higher order thinking about differential diagnosis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, xx, 1–7.
<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.01.010>
- de Barba, P. G., Malekian, D., Oliveira, E. A., Bailey, J., Ryan, T., & Kennedy, G. (2020). The importance and meaning of session behaviour in a MOOC. *Computers and Education*, 146, 103772.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103772>
- de Jong, P. G. M., Pickering, J. D., Hendriks, R. A., Swinnerton, B. J., Goshtasbpour, F., & Reinders, M. E. J. (2020). Twelve tips for integrating massive open online course content into classroom teaching. *Medical Teacher*, 42(4), 393–397.
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1571569>
- Edumadze, J. K. E., & Govender, D. W. (2024). The community of inquiry as a tool for measuring student engagement in blended massive open online courses (MOOCs): a case study of university students in a developing country. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00306-9>
- Eglseer, D. (2023). Development and evaluation of a Massive Open Online Course (MOOC) for healthcare professionals on malnutrition in older adults. *Nurse Education Today*, 123. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105741>
- Fan, Y., Tan, Y., Raković, M., Wang, Y., Cai, Z., Shaffer, D. W., & Gašević, D. (2023). Dissecting learning tactics in MOOC using ordered network analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(1). <https://doi.org/10.1111/jcal.12735>

- Fauziah, I. N. N., Saputri, S. A., & Rustini, T. (2023). Penggunaan Media Audio Visual Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Sekolah Dasar. *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu ...*.
<https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/dirasah/article/view/789>
- Feitosa de Moura, V., Alexandre de Souza, C., & Noronha Viana, A. B. (2021). The use of Massive Open Online Courses (MOOCs) in blended learning courses and the functional value perceived by students. *Computers and Education*, 161(October 2020), 104077. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104077>
- Guerrero, M., Heaton, S., & Urbano, D. (2021). Building universities' intrapreneurial capabilities in the digital era: The role and impacts of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Technovation*, 99, 102139.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102139>
- Hague, C. (2024). *Fostering higher-order thinking skills online in higher education: A scoping review*. oecd-ilibrary.org. https://www.oecd-ilibrary.org/education/fostering-higher-order-thinking-skills-online-in-higher-education_84f7756a-en
- Hajhashemi, K., Caltabiano, N. J., Anderson, N., & Tabibzadeh, S. A. (2018). Students' multiple intelligences in video-assisted learning environments. *Journal of Computers in Education*, 5(3), 329–348. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0107-z>
- Hamzah, H., Hamzah, M. I., & Zulkifli, H. (2022). Systematic literature review on the elements of metacognition-based higher order thinking skills (HOTS) teaching and learning modules. *Sustainability*. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/2/813>
- Harasim, L. (2012). Learning theory and online technologies. In *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning* (Vol. 29, Issue 1). Routledge.
<https://doi.org/10.1080/02680513.2013.864550>
- Healey-Benson, F. J. (2022). *A hermeneutic phenomenological investigation of the lived experiences of educators facilitating higher-order thinking skills in Higher Education*. search.proquest.com.
<https://search.proquest.com/openview/372a62f0566d6dd43b6435453a5b0174/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Heffington, D. V, & Coady, M. R. (2023). Teaching higher-order thinking skills to multilingual students in elementary classrooms. *Language and Education*.
<https://doi.org/10.1080/09500782.2022.2113889>
- Hmedna, B., Bakki, A., Mezouary, A. El, & Baz, O. (2023). Unlocking teachers' potential: MOOCLS, a visualization tool for enhancing MOOC teaching. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00277-3>
- Jarnac de Freitas, M., & Mira da Silva, M. (2023). Systematic literature review about gamification in MOOCs. *Open Learning*, 38(1).
<https://doi.org/10.1080/02680513.2020.1798221>
- Julia, K., Peter, V. R., & Marco, K. (2021). Educational scalability in MOOCs: Analysing instructional designs to find best practices. *Computers & Education*, 161, 104054. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104054>

- Klofsten, M., Urbano, D., & Heaton, S. (2021). Managing intrapreneurial capabilities: An overview. *Technovation*, 99(July 2020), 102177.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102177>
- Lee, H. Y., Chen, P. H., Wang, W. S., Huang, Y. M., & ... (2024). ... ChatGPT with guidance mechanism in blended learning: effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction. ... *Journal of Educational ...* <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00447-4>
- Letchumanan, M., Husain, S. K. S., Ayub, A. F. M., & ... (2022). Migrating to Technology Integrated Classes to Promote Higher Order Thinking Skills among University Students: Perspectives from Mathematics Academicians. ... *Sciences*. <http://119.40.117.179/fullpaper/2022-December-16-4/Letchumanan,%20M.-749-769.pdf>
- Littenberg-Tobias, J., & Reich, J. (2020). Evaluating access, quality, and equity in online learning: A case study of a MOOC-based blended professional degree program. *The Internet and Higher Education*, 47, 100759.
<https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2020.100759>
- Liu, J., Liu, Z., Wang, C., Xu, Y., Chen, J., & Cheng, Y. (2024). K-12 students' higher-order thinking skills: Conceptualization, components, and evaluation indicators. *Thinking Skills and Creativity*, 52, 101551.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101551>
- Liu, Z., Kong, X., Chen, H., Liu, S., & Yang, Z. (2023). MOOC-BERT: Automatically Identifying Learner Cognitive Presence from MOOC Discussion Data. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
<https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3240715>
- Lu, H. P., & Dzikria, I. (2023). The role of intellectual capital and social capital on the intention to use MOOC. *Knowledge Management Research and Practice*, 21(1).
<https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1796543>
- Mudi, M., & Hardini, A. T. A. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dan Motivasi Siswa Menggunakan Media Audiovisual pada Pembelajaran Tematik Kelas II Sekolah Dasar. *Jiip-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*.
<http://www.jiip.stkipyapisdompu.ac.id/jiip/index.php/Jiip/article/view/2503>
- Nurchayanti, R. M., & Tirtoni, F. (2023). Media pembelajaran audiovisual untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*.
<https://www.ejournal.unma.ac.id/index.php/educatio/article/view/4605>
- Oey-Gardiner, M., Rahayu, S. I., Abdullah, M. A., Effendi, S., Darma, Y., Dartanto, T., & Aruan, C. D. (2017). *Era Disrupsi Peluang dan Tantangan Pendidikan Tinggi Indonesia* (D. Dhakidae, Ed.). Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Padilha, J. M., Machado, P. P., Ribeiro, A. L., Ribeiro, R., Vieira, F., & Costa, P. (2021). Easiness, usefulness and intention to use a MOOC in nursing. *Nurse Education Today*, 97(April 2020), 104705.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104705>
- Pebriyenni, P., Muslim, M., Sumarni, S., & ... (2022). The Development of Higher Order Thinking Skills. *Annual Civic Education ...* <https://www.atlantispress.com/proceedings/acec-21/125969014>

- Piaget, J., & Kohler, R. (2014). *Bloomsbury Library of Educational Thought* (R. Kohler, Ed.). Continuum International Publishing Group.
- Resnick, M. S. (2023). Teachers' presentation of higher-order thinking questions and student engagement: Missing out on HOT opportunities. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101412. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101412>
- Salvaterra, C., Bencivenni, A., Fogagnolo, M., Gheldof, T., & Vagionakis, I. (2023). ENCODE4OpenU and the Preparation and Delivery of an International Collaborative MOOC: A Preliminary Analysis of its Pedagogical and Technical Implementation. *Education Sciences*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/educsci13010043>
- Sari, H. R., & Yatri, I. (2023). Video Animasi Melalui Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Indonesia Siswa Sekolah Dasar. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*. <https://ejournal.papanda.org/index.php/edukasiana/article/view/381>
- Schopuizen, M., Kreijns, K., Stoyanov, S., & Kalz, M. (2018). Eliciting the challenges and opportunities organizations face when delivering open online education: A group-concept mapping study. *Internet and Higher Education*, 36(March 2017), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.08.002>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories : an educational perspective*. Pearson.
- Scott, C. L. (2015). *The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st century?* (Education Research and Foresight).
- Shapiro, H. B., Lee, C. H., Wyman Roth, N. E., Li, K., Çetinkaya-Rundel, M., & Canelas, D. A. (2017). Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: An examination of attitudes, motivations, and barriers. *Computers and Education*, 110, 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.003>
- Sharma, K., Mangaroska, K., Berkel, N. van, Giannakos, M., & Kostakos, V. (2021). Information flow and cognition affect each other: Evidence from digital learning. *International Journal of Human-Computer Studies*, 146, 102549. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102549>
- Sivasailan, T. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana University Bloomington. Center for Innovation in Teaching the Handicapped.
- Sun, H., Xie, Y., & Lavonen, J. (2024). Effects of the use of ICT in schools on students' science higher-order thinking skills: comparative study of China and Finland. ... *in Science & Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2116421>
- Tahajudin, D., Rahayu, M., & ... (2023). Pengembangan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Pada Materi IPS Kelas V Sekolah Dasar. ... *Pendidikan Sejarah Dan ...*. <http://jurnal.amalinsani.org/index.php/sehran/article/view/229>
- Trianingsih, R. (2023). Peningkatan Hasil Belajar IPA Tentang Sistem Tata Surya Melalui Media Audio Visual Di Sekolah Dasar. *INOPENDAS: Jurnal Ilmiah Kependidikan*. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/pendas/article/view/7744>

- Utomo, A., Rahman, M. S. K., & ... (2023). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar IPA Melalui Video Pembelajaran Pada Siswa Sekolah Dasar. *Educatif Journal of ...* <http://pub.mykreatif.com/index.php/educatif/article/view/136>
- Wang, K., Criado, J. R., & van Hemmen, S. F. (2023). Comparative Study of Students' Perception and Behavioral Intention in MOOC Context: Undergraduates in China and Spain. *Asia-Pacific Education Researcher*. <https://doi.org/10.1007/s40299-023-00781-7>
- Wu, S. Y. (2019). Incorporation of Collaborative Problem Solving and Cognitive Tools to Improve Higher Cognitive Processing in Online Discussion Environments. *Journal of Educational Computing Research*, 4, 1–24. <https://doi.org/10.1177/0735633119828044>
- Yang, L., Zou, J., Gao, J., & Fan, X. (2023). Assessing the effectiveness of massive open online courses on improving clinical skills in medical education in China: A meta-analysis. *Heliyon*, 9(8), e19263. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19263>
- Yee, M. H., Yunos, J. Md., Othman, W., Hassan, R., Tee, T. K., & Mohamad, M. M. (2015). Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills among Technical Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 204(November 2014), 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.127>
- Zheng, L. (2017). Facilitating Collaborative Learning Through Peer Assessment APP: A Case Study. In *Perspectives on Rethinking and Reforming Education: Knowledge Building and Regulation in Computer-Supported Collaborative Learning* (pp. 129–142). Springer.
- Zou, W., Hu, X., Pan, Z., Li, C., Cai, Y., & Liu, M. (2021). Exploring the relationship between social presence and learners' prestige in MOOC discussion forums using automated content analysis and social network analysis. *Computers in Human Behavior*, 115, 106582. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106582>
- Zulfiani, Z., Suwarna, I. P., Muin, A., & ... (2023). Developing the MathSci 21st app: Enhancing higher-order thinking skills assessment in mathematics and science education within an Islamic context. ... *and Applied Sciences*