

**PENGEMBANGAN E-MODUL PROJEK PENGUATAN PROFIL PELAJAR
PANCASILA (P5) DENGAN INTEGRASI *COMPUTATIONAL THINKING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN NUMERASI SISWA SMP**

I Kadek Dwi Budiarta^{1)*}, Gede Suweken²⁾, I Made Sugiarta³⁾

^{1,2,3}Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Udayana, Singaraja, 81116, Indonesia

✉ dwi.budiarta@undiksha.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRAK
Article History: Received: 08/05/2025 Revised: 08/06/2025 Accepted: 16/06/2025	Rendahnya kemampuan numerasi siswa SMP mengindikasikan perlunya media pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan relevan dengan perkembangan teknologi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dengan integrasi <i>Computational Thinking</i> untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada materi transformasi geometri. Metode yang digunakan adalah <i>Research and Development (R&D)</i> dengan model pengembangan ADDIE. E-Modul dikembangkan dalam format <i>link web</i> berbantuan platform <i>Lumi Education</i>, Canva, Scratch, dan Google Form. Subjek penelitian adalah 33 siswa kelas IX.2 di SMP Negeri 6 Singaraja. E-Modul yang dikembangkan memiliki karakteristik utama: mandiri, utuh, berdiri sendiri, <i>adaptif</i>, dan mudah digunakan. Karakteristik tambahannya adalah interaktif, kolaboratif, kontekstual, dan menyajikan aktivitas proyek belajar sambil bermain, seperti menyusun <i>puzzle</i> melalui Scratch yang sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis proyek. Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan media menggunakan instrumen <i>Learning Object Review Instrument (LORI)</i>, dengan rerata skor validitas materi sebesar 4,9 dan media sebesar 4,81 (kategori sangat valid). Uji kepraktisan menggunakan <i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i> menunjukkan skor aspek daya tarik 1,97, kejelasan 2,07, ketepatan 1,99, stimulasi 2,01, kebaruan 2,02 (kategori unggul), dan efisiensi 1,86 (kategori baik). Uji keefektifan melalui <i>N-Gain</i> menunjukkan rata-rata skor 0,742 (kategori tinggi). Hasil ini menunjukkan bahwa E-Modul P5 dengan integrasi <i>computational thinking</i> dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMP.
Kata kunci: E-Modul, P5, <i>Computational Thinking</i> , Numerasi	
ABSTRACT	
<i>The low numeracy skills of junior high school students indicate the need for innovative, contextual, and technologically relevant learning media. This study aims to develop a Project to Strengthen the Pancasila Student Profile (P5) E-Module integrated with Computational Thinking to improve students' numeracy skills on the topic of geometric transformation. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model. The E-Module was developed in a web-based link format using Lumi Education, Canva, Scratch, and Google Form platforms. The research subjects were 33 students of class IX.2 at SMP Negeri 6 Singaraja. The developed E-Module possesses key characteristics: self-directed, comprehensive, standalone, adaptive, and user-friendly. Additional features include being interactive, collaborative, contextual, and containing project-based learning activities through games, such as assembling puzzles via Scratch, aligning with the principles of project-based learning. Validity testing was conducted by material and media experts using the Learning Object Review Instrument (LORI), resulting in an average material validity score of 4.9 and media score of 4.81 (categorized as very valid). Practicality testing using the User Experience Questionnaire (UEQ) showed scores in attractiveness (1.97), clarity (2.07), accuracy (1.99), stimulation (2.01), novelty (2.02) categorized as excellent, and efficiency (1.86) categorized as good. Effectiveness testing using the N-Gain method showed an</i>	

average score of 0.742 (high category). These results indicate that the P5 E-Module integrated with computational thinking is valid, practical, and effective in enhancing junior high school students' numeracy skills.

Keywords: E-Modul, P5, Computational Thinking, Numerasi

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Cara Menulis Sitasi: Budiarta, I. K. D., Suweken, G., & Sugiarta, I. M. (2025). Pengembangan E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dengan Integrasi *Computational Thinking* untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17 (1), 256-269. <https://doi.org/10.26618/sigma.v17i1.17936>

Pendahuluan

Kemampuan numerasi merupakan elemen kunci dalam membentuk keterampilan dasar siswa, khususnya dalam menghadapi dinamika perkembangan teknologi di era digital. Numerasi mengacu pada kecakapan menggunakan pola pikir logis secara matematika untuk mengidentifikasi, mengembangkan, menerapkan, serta menginterpretasikan konsep-konsep matematika dalam rangka menyelesaikan masalah di berbagai konteks kehidupan nyata (Wahyuningsih, 2021). Numerasi tidak hanya sebatas kemampuan melakukan operasi matematika dasar, melainkan juga mencakup kemampuan menggunakan pemahaman matematis pada situasi nyata, seperti pengambilan keputusan finansial, analisis data, dan pemecahan masalah kompleks (Salvia dkk., 2022; Siskawati dkk., 2021). Pentingnya kemampuan numerasi semakin meningkat seiring dengan berkembangnya teknologi dan kebutuhan dunia kerja yang semakin berbasis data. Penguasaan numerasi yang tinggi memungkinkan siswa untuk lebih *adaptif* terhadap dinamika kemajuan teknologi yang dimanfaatkan sebagai sarana untuk memfasilitasi peningkatan kapasitas kognitif siswa dalam melakukan penalaran logis dan menganalisis berbagai persoalan secara sistematis saat menghadapi berbagai situasi kompleks dalam kehidupan sehari-hari (Maulidina & Hartatik, 2019; Widaningsih dkk., 2023).

Pada kenyataannya, banyak siswa di Indonesia masih memiliki kemampuan numerasi yang berada di bawah target yang ditentukan. Kondisi tersebut tercermin dalam laporan asesmen pendidikan internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) edisi 2022, yang dipublikasikan pada 2023. Berdasarkan laporan PISA 2022, posisi Indonesia berada di peringkat ke-68 dari total 81 negara dalam aspek penguasaan matematika, memperoleh skor rata-rata 366, sedangkan untuk sains dan membaca masing-masing memperoleh skor rata-rata 383 dan 359 (Safitri dkk., 2020; Yusmar & Fadilah, 2023). Meskipun ada peningkatan peringkat 5-6 posisi dibandingkan 2018, justru terdapat penurunan skor dan hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa Indonesia belum berhasil mencapai rerata skor menurut OECD, sehingga diperlukan upaya untuk memperkuat pemahaman konsep dasar matematika serta penerapan kemampuan numerasi dalam kehidupan nyata. Kemampuan numerasi yang rendah berakar dari proses pembelajaran matematika yang tidak cukup kontekstual maupun interaktif. Pembelajaran matematika yang tidak mengintegrasikan materi dengan situasi kehidupan sehari-hari menyebabkan kesulitan siswa dalam menginternalisasi konsep secara komprehensif (Hewi & Shaleh, 2020; Lestari & Annizar, 2020). Selain itu, metode mengajar yang kurang interaktif dan kreatif dapat

mengurangi minat siswa, sehingga mereka kurang terlibat dan sulit memahami matematika dengan baik.

Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru di SMP Negeri 6 Singaraja, diketahui bahwa implementasi proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5) di sekolah belum sepenuhnya mendukung peningkatan kemampuan numerasi siswa. Para guru matematika menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi numerasi masih tergolong rendah, terutama dalam menerapkan konsep matematika untuk pemecahan masalah di kehidupan nyata. Para guru menyatakan bahwa meskipun P5 memberikan ruang bagi pengembangan karakter dan keterampilan sosial, namun integrasi *computational thinking* sebagai pendekatan untuk meningkatkan keterampilan bernalar secara logis dan menganalisis dalam konteks belajar matematika belum diterapkan dalam P5.

Pada penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa pengembangan e-modul P5 berbasis proyek tidak hanya membantu guru memahami alur dan materi pembelajaran, tetapi juga menjadi sarana implementasi Kurikulum Merdeka yang berpusat pada siswa (*student-centered*) (Yuliana dkk., 2024; Yunus dkk., 2021). E-modul ini mendorong keterlibatan aktif siswa dalam eksplorasi konsep, kolaborasi, dan pemecahan masalah nyata, serta menghasilkan produk konkret yang mencerminkan kemampuan berpikir analitis dan inovatif (Wahab dkk., 2021). Pembelajaran dalam e-modul bersifat fleksibel, disesuaikan dengan minat dan kemampuan siswa untuk mendukung pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna.

Untuk mengatasi permasalahan ini, penggunaan teknologi pembelajaran menjadi kunci penting. Memanfaatkan aplikasi Scratch dan *Lumi Education*, memungkinkan siswa belajar secara lebih menarik dan interaktif. Scratch, sebagai platform pembelajaran berbasis pemrograman visual (*coding*), memungkinkan siswa untuk membuat proyek yang mengintegrasikan konsep matematika dengan cara yang menyenangkan dan kreatif (Pixyoriza dkk., 2022). Hal ini membantu siswa lebih cepat memahami dan menerapkan ide matematika dalam konteks nyata, sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir komputasional. Dalam proyek P5 bertema kearifan lokal, e-modul dirancang kontekstual dan interaktif, memanfaatkan Scratch untuk mendorong motivasi dan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan tugas berbasis proyek, serta memperkuat numerasi melalui simulasi dan permainan menarik (Nasiba, 2022; Safitri dkk., 2023). Pendekatan ini sangat cocok dengan pengembangan keterampilan abad ke-21, di mana kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah menjadi sangat penting. Dalam konteks ini, penggunaan Scratch akan mendukung pembelajaran yang lebih kolaboratif dan aplikatif, dengan siswa bekerja sama dalam menyelesaikan masalah yang terintegrasi dalam proyek.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan menganalisis e-modul proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5) dengan integrasi *computational thinking* efektif untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMP. Di samping itu, studi ini dimaksudkan untuk menelaah aspek kelayakan dan kepraktisan dari e-modul yang dirancang dalam kegiatan pembelajaran, menilai peningkatan kemampuan numerasi setelah penerapannya, serta mengkaji tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan e-modul tersebut sebagai sarana belajar yang berkontribusi dalam pembentukan nilai-nilai karakter sesuai dengan dimensi profil pelajar Pancasila.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*) yang menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) sebagai acuan dalam proses penyusunan produk. Model ADDIE meliputi lima tahapan utama yang dilaksanakan secara sistematis, yaitu: analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi di setiap akhir tahapan. Setiap tahap dalam model ADDIE saling terintegrasi untuk memastikan e-modul yang dikembangkan sesuai kebutuhan pembelajaran. Tahap analisis digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan (kurikulum, materi, karakteristik siswa), dilanjutkan dengan tahap perancangan yang menyusun *prototype* e-modul, menentukan media, format konten, dan rancangan awal. Pada tahap pengembangan, desain e-modul P5 yang terintegrasi dengan *computational thinking* direalisasikan dan divalidasi oleh para ahli. Setelah valid dan direvisi, tahap berikutnya adalah implementasi dan e-modul diuji coba secara terbatas di sekolah lingkungan kelas. Dalam fase uji coba terbatas ini, guru dan siswa mengisi angket UEQ untuk menilai kepraktisan e-modul. Tahap akhir adalah evaluasi keefektifan melalui tes formatif. Setiap tahap disertai evaluasi agar revisi dapat dilakukan sebelum melanjutkan, demi menjamin validitas, kepraktisan dan efektivitas e-modul dalam mendukung aktivitas pembelajaran intrakurikuler secara maksimal.

Subjek uji media ini mencakup siswa kelas IX.2 sebanyak 33 siswa di SMP Negeri 6 Singaraja. Pengambilan data dalam penelitian ini memanfaatkan instrumen berupa angket serta tes tertulis. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Kisi-kisi dan indikator dari masing-masing instrumen dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 1. Instrumen Penilaian Ahli Materi Berdasarkan LORI

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)	Kebenaran (<i>Veracity</i>) Ketepatan (<i>Accuracy</i>) Keseimbangan presentasi ide-ide (<i>Balanced presentation of ideas</i>) Sesuai dengan detail tingkatan (<i>Appropriate level of detail</i>)
2	Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)	Sesuai dengan tujuan pembelajaran (<i>Alignment among learning goals</i>) Sesuai dengan aktivitas pembelajaran (<i>Activities</i>) Sesuai dengan penilaian dalam pembelajaran (<i>Assessments</i>) Sesuai dengan karakteristik siswa (<i>Learner characteristics</i>)
3	Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)	Konten adaptasi atau umpan balik dapat dijalankan oleh pelajaran atau model pelajar yang berbeda
4	Motivasi (<i>Motivation</i>)	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian anak pelajar

Tabel 2. Instrumen Penilaian Ahli Media Berdasarkan LORI

No	Aspek	Indikator
1	Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)	Desain multimedia mampu membantu dalam meningkatkan dan mengefisienkan pembelajaran
2	Interaksi Penggunaan (<i>Interaction Usability</i>)	Kemudahan navigasi Tampilan yang dapat ditebak Kualitas dari tampilan fitur bantuan
3	Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)	Kemudahan dalam mengakses Desain dari kontrol dan format penyajian dapat mengakomodasi berbagai pelajar

No	Aspek	Indikator
4	Penggunaan Kembali (Reusability)	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan dengan pelajar yang berbeda
5	Memenuhi Standar (Standards Compliance)	Taat pada spesifikasi standar internasional

Untuk menentukan tingkat validitas, dilakukan analisis melalui perhitungan rata-rata pada setiap penilaian yang diberikan, dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

$\bar{X}$: Rata-rata skor

$\sum x$: Jumlah skor

N : Jumlah indikator yang dinilai

Setelah menghitung rata-rata, hasil tersebut kemudian dikonversi ke dalam skala berikut.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Validitas E-Modul Berdasarkan LORI

Interval Skor	Keterangan
$4,20 \leq \bar{X} \leq 5,00$	Sangat Tinggi
$3,40 \leq \bar{X} \leq 4,20$	Tinggi
$2,60 \leq \bar{X} \leq 3,40$	Cukup Tinggi
$1,80 \leq \bar{X} \leq 2,60$	Rendah
$1,00 \leq \bar{X} \leq 1,80$	Sangat Rendah

Tabel 4. Indikator Kemampuan Numerasi

No	Indikator
1	Kemampuan menggunakan berbagai macam angka atau simbol yang terkait dengan matematika dasar dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.
2	Kemampuan menganalisis informasi dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, diagram, dll).
3	Kemampuan menafsirkan hasil analisis permasalahan untuk memprediksi dan mengambil keputusan.

Tabel 5. Kisi-Kisi Tes Kemampuan Numerasi

Capaian Pembelajaran	Indikator Soal
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	Diberikan sebuah gambar yang terdapat permasalahan transformasi yang berbeda-beda sebanyak 4 kali. Siswa diharapkan dapat mengidentifikasi jenis transformasi yang terjadi pada permasalahan serta menjelaskan perubahan koordinatnya.
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	Diberikan sebuah gambar yang terdapat permasalahan transformasi yang berbeda-beda sebanyak 4 kali. Siswa diharapkan dapat melakukan perhitungan matematis untuk mendapatkan koordinat-koordinat hasil transformasi.
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	Diberikan sebuah cerita mengenai seseorang yang melakukan transformasi geometri pada sebuah segitiga. Siswa diharapkan dapat menganalisis kesalahan dalam penerapan transformasi geometri dan menyajikan cara yang benar.
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan	Diberikan sebuah cerita mengenai seorang pengrajin yang mengubah motif batik berbentuk persegi menggunakan

Capaian Pembelajaran	Indikator Soal
transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi). 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	transformasi geometri. Siswa diharapkan mampu mengidentifikasi letak/posisi akhir objek setelah transformasi. Diberikan sebuah cerita mengenai seorang pengrajin yang menyusun motif batik berbentuk persegi menggunakan transformasi translasi. Siswa diharapkan dapat menentukan jumlah total motif batik yang dapat ditempatkan pada kain, menemukan rumus transformasi translasi, serta memverifikasi hasil dengan perhitungan matematis (<i>pre-test</i>) atau menggunakan aplikasi Scratch (<i>post-test</i>).

Data yang diperoleh dari tes kemampuan numerasi *pre-test* dan *post-test* akan dianalisis menggunakan perhitungan *gain ternormalisasi (N-Gain)*, yang merupakan perbandingan antara skor *gain* aktual dengan skor *gain* maksimum. Peningkatan kemampuan numerasi siswa dalam penelitian ini akan dinyatakan melalui rumus berikut.

$$(N - Gain) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Selanjutnya, skor yang diperoleh melalui rumus tersebut akan diinterpretasikan berdasarkan kategori *gain* yang ditentukan sebagai berikut.

Tabel 6. Kriteria Tingkat Keefektifan E-Modul Berdasarkan Skor *N-Gain*

Interval Skor	Kriteria/Kategori
$0,7 \leq (N - Gain)$	Tinggi
$0,3 \leq (N - Gain) < 0,7$	Sedang
$(N - Gain) < 0,3$	Rendah

Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran “E-Modul PRO5CTNUM” yaitu E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dengan Integrasi *Computational Thinking* untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP yang dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE. Kegiatan pengembangan diawali dengan analisis kurikulum di SMP Negeri 6 Singaraja yang menerapkan Kurikulum Merdeka untuk kelas IX. Analisis ini bertujuan menyelaraskan e-modul dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Peneliti juga mengidentifikasi karakteristik peserta didik, termasuk kepribadian, pola perilaku, kebutuhan belajar, gaya belajar, motivasi, sikap, dan kemampuan kolaborasi, untuk memastikan e-modul sesuai kebutuhan mereka. Analisis materi difokuskan pada topik transformasi geometri sebagai sarana untuk memantik kemampuan numerasi siswa. Bersama guru, peneliti menentukan konsep esensial yang harus dikuasai. Hasil dari ketiga analisis ini menjadi dasar dalam merumuskan tujuan pembelajaran dan menyusun konten, fitur, dan interaksi e-modul yang sistematis, interaktif, serta relevan dengan konteks siswa.

Setelah tahap analisis, tahap berikutnya dalam model ADDIE adalah perancangan, yang bertujuan untuk mendesain *prototype* e-modul sebelum pengembangan. Pemilihan media didasarkan pada analisis materi dan tujuan pembelajaran agar e-modul tepat sasaran dan mendukung pencapaian kompetensi. Setelah media ditentukan, format e-modul dirancang dengan mempertimbangkan tata letak, visual, dan penyajian teks yang sesuai agar

meningkatkan keterbacaan dan efektivitas pembelajaran. Format ini disusun mengacu pada pedoman pengembangan e-modul dan berorientasi pada peningkatan numerasi siswa. Langkah berikutnya adalah menyusun storyboard sebagai representasi awal struktur dan konten e-modul, berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Storyboard ini menjadi panduan sistematis dalam pengembangan. Peneliti juga menyusun instrumen angket untuk dinilai oleh ahli media dan materi guna menguji kelayakan dan kepraktisan e-modul.

Tahap pengembangan adalah saat proses peneliti merealisasikan rancangan e-modul P5 dengan integrasi *computational thinking* dan mengevaluasi kelayakannya melalui ahli media dan materi. Pengembangan dilakukan berdasarkan *storyboard* dengan menggunakan *Lumi Education* sebagai *software* utama, serta Scratch, Canva, dan Google Form sebagai pendukung. E-modul yang dikembangkan diberi nama “E-Modul Pro5CTNUM,” yang menyajikan permasalahan numerasi dalam konteks proyek P5 bertema kearifan lokal. Tampilan dari media yang telah berhasil dikembangkan ditampilkan dalam Gambar 1.

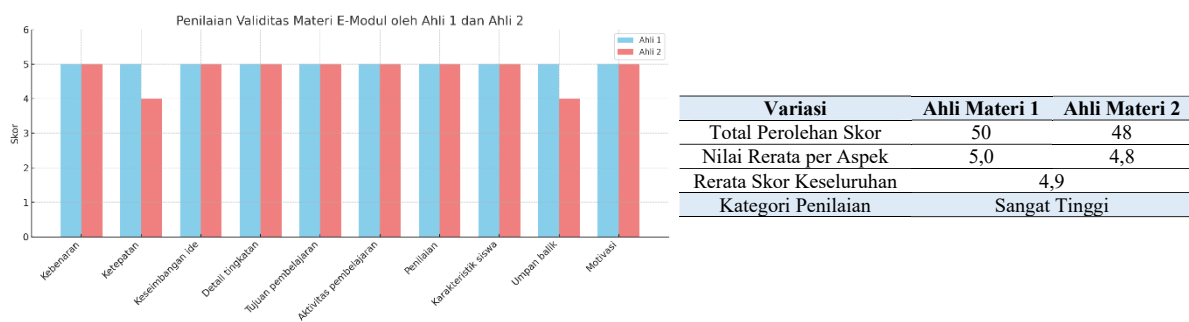


Gambar 1. Tampilan Media e-modul “E-Modul PRO5CTNUM Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dengan Integrasi *Computational thinking* Numerasi”

Setelah *prototype* e-modul selesai dikembangkan, dilakukan pengujian untuk menilai validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Validator akan menilai kelayakan e-modul, baik dari sisi materi maupun format media. Penilaian ini dilakukan melalui angket validasi oleh dosen dari Jurusan Matematika Undiksha dan guru matematika. Penilaian masukan saran yang

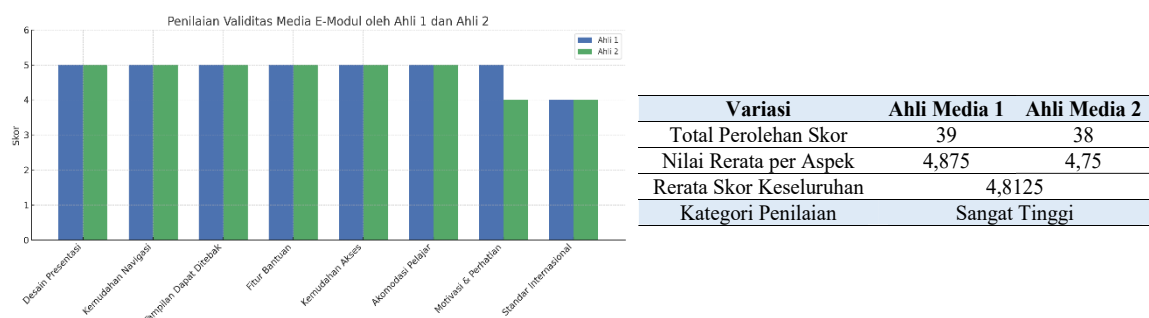
diberikan oleh validator dimanfaatkan untuk menyusun perbaikan serta penyempurnaan e-modul. Jika hasil uji validitas “E-modul Pro5CTNUM” dinyatakan tidak layak, maka revisi akan dilakukan. Setelah revisi, uji validitas dilakukan kembali hingga e-modul dianggap layak. Jika sudah layak, pengembangan akan dilanjutkan ke *prototype* I, yang siap diuji coba secara terbatas. Instrumen yang digunakan untuk validasi e-modul terbagi menjadi dua, yaitu untuk validitas materi dan validitas media. Keduanya akan menggunakan model evaluasi LORI (*Learning Object Review Instrument*). Instrumen LORI digunakan sebagai alat evaluasi dalam proses pengembangan perangkat pembelajaran, khususnya saat dilakukan evaluasi melalui uji coba lapangan (Sri Mertasari & Candiasa, 2022).

Pada tahap awal, uji validasi dilakukan oleh dua pakar materi, yaitu seorang dosen dari Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha dan seorang guru Matematika dari SMP Negeri 6 Singaraja. Berdasarkan hasil evaluasi keduanya, e-modul memperoleh skor rata-rata total sebesar 4,9, yang mengindikasikan tingkat validitas materi yang sangat tinggi. Rekapitulasi hasil validasi oleh ahli materi tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi Penilaian Validitas Ahli Materi

Selanjutnya, pada tahap kedua, validasi dilakukan oleh dua pakar media yang terdiri atas seorang dosen Jurusan Matematika dari Universitas Pendidikan Ganesha dan seorang guru Matematika dari SMP Negeri 6 Singaraja. Berdasarkan hasil evaluasi keduanya, e-modul memperoleh skor rata-rata total sebesar 4,8125, yang mengindikasikan tingkat validitas media yang sangat tinggi. Rekapitulasi hasil validasi oleh ahli media tersebut dapat dilihat dalam Gambar 3.



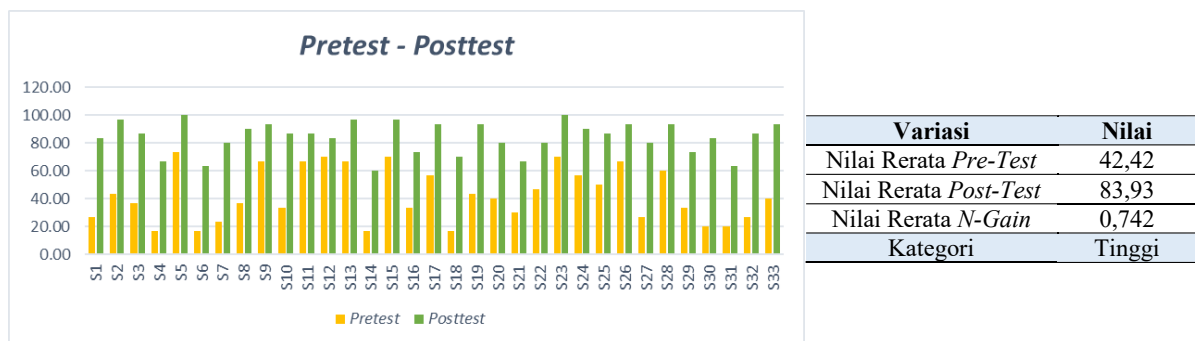
Gambar 3. Rekapitulasi Penilaian Validitas Ahli Media

Setelah e-modul dinyatakan valid dan layak berdasarkan penilaian ahli serta direvisi sesuai masukan yang diberikan, dihasilkan *prototype* 2 yang siap untuk diimplementasikan dalam fase pengujian dibagi menjadi dua fase: uji terbatas pada skala kecil serta uji terbatas pada skala besar. Berdasarkan diskusi dengan ahli materi 2 yang juga merupakan Guru Pamong

di SMP Negeri 6 Singaraja, uji terbatas skala kecil dilakukan di kelas IX.5 dengan 10 siswa dalam satu pertemuan. Hasil uji terbatas skala kecil mendapat respons positif dari siswa dan guru, sehingga e-modul dinyatakan siap untuk uji terbatas skala besar. Pelaksanaan uji coba terbatas pada skala besar dilakukan di kelas IX.2 yang terdiri dari 33 siswa, sesuai dengan prosedur penggunaan e-modul yang telah dirancang. Uji terbatas skala besar, mencakup uji kepraktisan dan uji keefektifan untuk mengukur sejauh mana e-modul mendukung pembelajaran.

Kepraktisan penggunaan E-Modul Pro5CTNUM dalam uji terbatas skala besar di kelas IX.2 diukur dari pemberian angket penilaian UEQ melalui *Google Forms* setelah pembelajaran selesai. Angket ini diisi oleh 33 siswa yang mengikuti uji coba serta 2 guru matematika yang mengawasi proses pembelajaran. Berdasarkan hasil angket UEQ yang diisi oleh guru dan siswa mengindikasikan bahwa E-Modul Pro5CTNUM memperoleh rerata skor sebagai berikut: Daya Tarik (1,97 - unggul), Kejelasan (2,07 - unggul), Efisiensi (1,86 - baik), Ketepatan (1,99 - unggul), Stimulasi (2,01 - unggul), dan Kebaruan (2,02 - unggul). Di samping itu, respons dari guru dan siswa mengindikasikan bahwa E-Modul Pro5CTNUM memberikan kontribusi positif dalam memfasilitasi pemahaman materi, meningkatkan kemampuan numerik, serta mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Keefektifan E-Modul Pro5CTNUM pada tahap uji coba terbatas skala besar di kelas IX.2 dievaluasi melalui pelaksanaan *pre-test* pada pertemuan awal dan *post-test* pada pertemuan akhir pembelajaran. Instrumen tes ini diberikan kepada 33 siswa yang terlibat dalam uji coba, dengan tujuan untuk menilai sejauh mana e-modul mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Dapat dilihat terjadinya peningkatan kemampuan numerasi siswa dan diperoleh rekapitulasi hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test* kemampuan numerasi yang disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Peningkatan dan Rekapitulasi *Pre-Test* dan *Post-Test* Kemampuan Numerasi

Berdasarkan perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*, E-Modul Pro5CTNUM menghasilkan nilai rata-rata *n-gain* sebesar 0,742. Nilai ini masuk dalam kategori tinggi menurut kriteria keefektifan, yang mengindikasikan bahwa pemanfaatan E-Modul Pro5CTNUM secara signifikan meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Setiap tahap dalam model ADDIE mencakup proses evaluasi. Jika ditemukan adanya perubahan yang diperlukan, peneliti akan melakukan revisi sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya dalam pengembangan e-modul. Evaluasi ini dimaksudkan untuk menegaskan bahwa e-modul yang dikembangkan sesuai dengan kriteria kelayakan dan berdaya guna saat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

B. Pembahasan

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pengembangan e-modul proyek P5 yang mengintegrasikan *Computational Thinking* (CT) menunjukkan pengaruh yang kuat dalam mengembangkan kemampuan numerasi siswa. Dalam perancangan e-modul ini, nilai-nilai profil pelajar Pancasila seperti kolaborasi, berpikir kritis, dan kemandirian dikombinasikan dengan elemen-elemen berpikir komputasional, yakni dekomposisi masalah, identifikasi pola, abstraksi, serta penyusunan algoritma. Integrasi ini terbukti mampu mendorong peserta didik untuk memahami konsep numerasi secara lebih kontekstual dan aplikatif. Dalam uji coba terbatas, peserta didik menunjukkan peningkatan pada aspek kemampuan memecahkan masalah matematika berbasis situasi nyata yang diangkat dalam proyek-proyek P5. Pembelajaran berlangsung lebih bermakna karena siswa secara aktif berpartisipasi dalam setiap tahapan, mulai dari pengenalan masalah, perencanaan solusi, hingga refleksi atas hasil yang diperoleh. Pendekatan ini selaras dengan asas pedagogi yang memfokuskan pada keterlibatan siswa secara aktif dalam aktivitas belajar dan berdiferensiasi, mengacu pada perumusan yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka.

Dari segi kelayakan, e-modul dinilai sangat baik oleh para ahli materi dan media. Modul ini mampu memfasilitasi pembelajaran mandiri dan kolaboratif dengan penyajian visual yang menarik serta petunjuk kegiatan yang jelas. Sementara itu, respons peserta didik terhadap penggunaan e-modul juga sangat positif. Mereka merasa lebih tertantang dan termotivasi dalam menyelesaikan proyek, sekaligus lebih memahami penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, penggunaan e-modul ini secara komprehensif meningkatkan kemampuan numerasi sekaligus memperkuat aspek karakter dan keterampilan abad ke-21 siswa. Dengan demikian, E-Modul berbasis proyek P5 yang terintegrasi dengan *computational thinking* sangat layak untuk diimplementasikan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran numerasi (Dúo-Terrón, 2023; Jamna dkk., 2022). Pengembangan e-modul P5 dengan integrasi *computational thinking* menggunakan model ADDIE yang menerapkan materi transformasi geometri sebagai pemantik yang bertujuan mengasah kemampuan numerasi siswa SMP melalui metode visualisasi berbasis teknologi. Dalam e-modul ini, *Scratch* digunakan sebagai alat untuk memvisualisasikan konsep transformasi geometri dan sebagai media pengerjaan proyek, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri atau dengan pendampingan guru (Dewi, 2022; Dohn, 2020).

Sebagai media pembelajaran digital, e-modul ini telah memenuhi lima karakteristik utama, yakni mendukung pembelajaran mandiri, bersifat komprehensif, dapat digunakan secara terpisah, *adaptif* terhadap kebutuhan siswa, serta mudah dioperasikan. E-Modul ini dapat diakses melalui perangkat elektronik yang terhubung jaringan internet, seperti *smartphone* dan komputer, dan di dalamnya tersedia materi ajar, contoh soal beserta pembahasannya, serta berbagai aktivitas pembelajaran interaktif seperti Ayo Mencoba, Ayo Mencermati, Ayo Mengeksplorasi, dan Ayo Berdiskusi. Selain itu, e-modul ini juga menyediakan uji kompetensi yang melatih pemahaman siswa, memungkinkan siswa untuk melihat hasil dan kunci jawaban setelah mengerjakan ujian. Sehingga e-modul ini utuh dan dapat berdiri sendiri (Juliani, 2023; Lastri, 2023). E-modul ini dirancang agar mudah diakses dan digunakan, dengan petunjuk penggunaan yang sistematis dan sederhana. Fitur-fitur adaptif seperti pengintegrasian *Scratch* dan *computational thinking* dalam e-modul ini mencerminkan perkembangan teknologi dan

mendukung pembelajaran berbasis proyek. Karakteristik yang paling menonjol dari e-modul ini adalah *adaptif*, kemampuannya untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan siswa dalam memahami konsep matematika secara visual melalui *computational thinking* dan Scratch (Yuliana dkk., 2024; Yunus dkk., 2021). Selain itu, e-modul ini memiliki karakteristik tambahan yang membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Sifat interaktif ditunjukkan melalui simulasi, animasi, dan proyek berbasis *computational thinking* yang meningkatkan partisipasi siswa. E-Modul ini juga mendorong kolaborasi melalui kerja kelompok serta bersifat kontekstual dengan mengaitkan materi matematika pada tema Kearifan Lokal dalam P5. Karakteristik yang menjadi ciri khas utama dari e-modul ini adalah adanya pengalaman belajar sambil bermain, di mana siswa diajak untuk menyusun blok-blok Scratch layaknya menyusun sebuah *puzzle*. Proses ini menuntut siswa untuk menerapkan *computational thinking*, seperti *decomposition*, *pattern recognition*, *abstraction*, dan *algorithmic*, dalam menyusun langkah-langkah pemecahan masalah. Pendekatan ini bukan hanya menghadirkan pengalaman belajar yang atraktif sekaligus merangsang daya pikir siswa, justru juga mendorong peningkatan minat, motivasi, dan penguasaan numerasi siswa secara lebih mendalam. Penelitian oleh Maulana dkk. (2023) juga memperkuat bahwa integrasi Scratch dalam pembelajaran matematika berbasis *computational thinking* mampu mewujudkan lingkungan pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa dan komunikatif mendukung keterampilan pemecahan masalah numerasi secara efektif.

Temuan ini didukung oleh hasil penelitian yang mengungkap bahwa e-modul P5 efektif dalam mendukung keterampilan kolaboratif serta pengembangan keterampilan *problem solving* melalui pembelajaran berorientasi proyek (PjBL). E-modul yang dirancang dengan aktivitas seperti Ayo Mencermati, Ayo Mengeksplorasi, dan Ayo Berdiskusi memfasilitasi siswa dalam berpikir kritis dan menyelesaikan masalah matematika secara terorganisir, sehingga mendukung peningkatan kemampuan numerasi siswa secara signifikan (Fitriana dkk., 2024).

Pengembangan e-modul ini memiliki beberapa kelebihan yang mendukung efektivitas pembelajaran numerasi siswa SMP. Pertama, e-modul ini dapat diakses melalui *smartphone* maupun PC, menjadikannya ramah bagi siswa yang merupakan generasi yang sejak kecil akrab dengan teknologi dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, e-modul ini bersifat adaptif dan inovatif karena mengintegrasikan teknologi seperti Scratch dan pendekatan *computational thinking* yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 (Wardani dkk., 2021; Zahid, 2020). Ketiga, e-modul ini interaktif dan kontekstual, memungkinkan siswa untuk belajar sambil berkreasi dan mengaitkan materi matematika dengan kehidupan nyata, terutama melalui tema Kearifan Lokal dalam P5. Keempat, e-modul ini mendukung pembelajaran mandiri maupun kolaboratif, sehingga fleksibel digunakan baik dalam kelas tatap muka maupun pembelajaran jarak jauh. Kelima, e-modul ini juga dilengkapi dengan aktivitas variatif dan bertahap seperti Ayo Mencoba, Ayo Mengeksplorasi, hingga Ayo Berdiskusi, yang membantu siswa membangun pemahaman secara sistematis dan menyenangkan.

Kajian ini menghadirkan implikasi teoretis maupun praktis terhadap pengembangan strategi pembelajaran untuk numerasi yang lebih kreatif dan kontekstual, sehingga mampu meningkatkan relevansi materi dengan pengalaman nyata siswa. Penggunaan E-Modul berbasis proyek P5 yang terintegrasi dengan pendekatan *computational thinking* dapat menjadi strategi efektif untuk mengembangkan kemampuan numerasi sekaligus menanamkan nilai-nilai

karakter Profil Pelajar Pancasila. Modul ini dapat dijadikan alternatif sumber belajar yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik, serta mendukung pembelajaran yang berpihak pada murid sebagaimana ditekankan dalam Kurikulum Merdeka. Selain itu, hasil penelitian ini dapat berfungsi sebagai acuan bagi guru dan pengembang kurikulum dalam merumuskan model pembelajaran yang mengintegrasikan kemampuan numerasi dengan keterampilan berpikir kritis secara holistik. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah subjek yang terbatas dan waktu pelaksanaan yang singkat, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas. Selain itu, implementasi E-Modul masih bergantung pada ketersediaan perangkat teknologi, yang tidak merata di semua sekolah.

Simpulan

Berdasarkan temuan studi ini, dapat disimpulkan bahwa E-Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dengan integrasi *Computational Thinking* efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa SMP. Modul ini tidak hanya mempermudah pemahaman konsep numerasi dalam konteks nyata, tetapi juga mendorong penguatan karakter serta pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Selain layak digunakan sebagai media pembelajaran, e-modul ini memperoleh tanggapan positif dari siswa dan guru yang terlibat, sehingga berpotensi menjadi alternatif pembelajaran inovatif yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

Sebagai saran, guru disarankan untuk mengoptimalkan penggunaan e-modul ini sebagai media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran matematika guna meningkatkan keterlibatan siswa. Pengembangan materi e-modul sebaiknya diperluas ke konsep-konsep geometri lainnya agar cakupan pembelajaran lebih lengkap. Selain itu, peneliti selanjutnya dianjurkan mengeksplorasi platform lain selain *Lumi Education* dan *Scratch* untuk membandingkan efektivitas media pembelajaran digital. Terakhir, perlu dilakukan implementasi e-modul secara lebih luas untuk menguji keberlanjutan dan efektivitasnya dalam berbagai konteks pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Dewi, M. R. (2022). Kelebihan dan Kekurangan *Project-Based Learning* untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Inovasi Kurikulum*, 19(2), 213–226. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.44226>
- Dohn, N. B. (2020). Students' Interest in Scratch Coding in Lower Secondary Mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 71–83. <https://doi.org/10.1111/bjet.12759>
- Dúo-Terrón, P. (2023). Analysis of Scratch Software in Scientific Production for 20 Years: Programming in Education to Develop Computational Thinking and STEAM Disciplines. *Education Sciences*, 13(4), 404. <https://doi.org/10.3390/educsci13040404>
- Fitriana, E., Ramalisa, Y., & Pasaribu, F. T. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL Berbantuan Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5(1), 64–73. <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/article/view/4841>

- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini). *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30–41. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Jamna, N. D., Hamid, H., & Bakar, M. T. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3). <https://doi.org/10.33387/jpgm.v2i3.5149>
- Juliani, N. K. , S. I. G. P. , & N. N. N. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Untuk Meningkatkan Numerasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 12(1). <https://doi.org/10.23887/jppmi.v12i1.933>
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Lestari, A. C., & Annizar, A. M. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 46–55. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>
- Maulana, B. S., Desiyani, K. L., & Ardiansyah, A. S. (2023). Utilization of Scratch in Mathematics Learning on Students' Computational Thinking Ability. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 36–39. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/66494>
- Maulidina, A. P., & Hartatik, S. (2019). Profil Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar Berkemampuan Tinggi dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar (JBPD)*, 3(2), 61–66. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v3i2.3408>
- Nasiba, U. (2022). Brankas Rahasia: Media Pembelajaran Numerasi Berbasis Berpikir Komputasi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 521–538. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.764>
- Pixyoriza, P., Nurhanurawati, N., & Rosidin, U. (2022). Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(01), 76–87. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i01.17541>
- Safitri, P. T., Yasintasari, E., Putri, S. A., & Hasanah, U. (2020). Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Model PISA. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 11–21. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.941>
- Safitri, S. Y., Supriyono, & Astuti, E. P. (2023). E-Modul Matematika Berbasis Kontekstual untuk Mengembangkan Kemampuan Numerasi Siswa SMP. *Gammath : Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 47–54. <https://doi.org/10.32528/gammath.v8i1.275>
- Salvia, N. Z., Sabrina, F. P., & Maula, I. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik Ditinjau Dari Kecemasan Matematika. *ProSANDIKA UNIKAL*

- (*Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan*), 3(2019), 352–360.
<https://www.proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/890>
- Siskawati, F. S., Chandra, F. E., & Irawati, T. N. (2021). Profil kemampuan literasi numerasi di masa pandemi cov-19. *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 3(1), 253–261.
https://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1673
- Sri Mertasari, N. M., & Candiasa, I. M. (2022). Formative Evaluation of Digital Learning Materials. *Journal of Education Technology*, 6(3), 507–514.
<https://doi.org/10.23887/jet.v6i3.44165>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, Muh. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>
- Wahyuningsih, S. (2021). Modul Literasi Numerasi di Sekolah Dasar. *Jakarta: Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi*.
- Wardani, R., Gustiawan, W., & Ananda, A. P. D. (2021). Efektivitas SPADA Jurusan Administrasi Niaga Sebagai Media Pembelajaran Daring (Studi Pada Mahasiswa Administrasi Bisnis T.A 2021/2022). *Jurnal Ilmiah Al-Tsarwah*, 4(2), 50–62.
<https://doi.org/10.30863/al-tsarwah.v4i2.2082>
- Widaningsih, R., Irianto, D. M., & Yuniarti, Y. (2023). Pembelajaran Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 9(1), 9–16.
<https://doi.org/10.26740/jrpd.v9n1.p9-16>
- Yuliana, R., Hakim, L. El, & Aziz, T. A. (2024). Integrasi *Computational Thinking* dalam Pengembangan Media Pembelajaran melalui Konstruktivisme. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 6(1), 63–69. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v6i1.29027>
- Yunus, Muh., Hapsan, A., Khadijah, & Setiawan HR, I. (2021). Pelatihan Penyusunan Naskah dan Pembuatan E-Modul bagi Guru SMAN 3 Takalar. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 6–16. <https://doi.org/10.35877/panrannuangku471>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa dan Faktor Penyebab. *Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19.
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zahid, M. Z. (2020). Telaah Kerangka Kerja PISA 2021: Era Integrasi *Computational Thinking* dalam Bidang Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 706–713. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/37991>