



VALIDITAS APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA ANMATH UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI SISWA

VALIDITY OF THE ANMATH MATHEMATICS LEARNING APPLICATION TO IMPROVE STUDENTS' NUMERACY LITERACY

Paramodyta Diah Ayu Cahyani¹, Nanang Khuizaini²

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email : paramodyta245@gmail.com¹, nanang@mercubuana-yogya.ac.id²

Article Info

Article history :

Received : 20-06-2024

Revised : 22-06-2024

Accepted : 24-06-2024

Published: 04-07-2024

Abstract

This study aims to develop and evaluate the validity of the mathematics learning application "ANMATH," designed to improve students' numeracy literacy. The development model used is ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), focusing on the first three stages: analysis, design, and development. The subjects of the study consisted of 11th-grade science students from class XI MIPA 2 at SMA Negeri 1 Sedayu, two subject matter expert validators, and two media expert validators. Data were collected through observation, interviews, questionnaires, and numeracy literacy skills tests. The validation results show that the ANMATH application received an average score of 52.5 with a very valid criterion from subject matter experts and an average score of 76.5 with a very valid criterion from media experts. Thus, this application meets the criteria for excellent validity and is suitable for further testing, including practicality and effectiveness tests. This research is expected to contribute to providing effective learning media to enhance students' numeracy literacy.

Keywords : *Validity, Learning Application, Numeracy Literacy*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi validitas aplikasi pembelajaran matematika "ANMATH" yang dirancang untuk meningkatkan literasi numerasi siswa. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), dengan fokus pada tiga tahap awal: analisis, desain, dan pengembangan. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Sedayu, dua validator ahli materi, dan dua validator ahli media. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan tes kemampuan literasi numerasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa aplikasi ANMATH memperoleh skor rata-rata 52,5 dengan kriteria sangat valid dari ahli materi, dan skor rata-rata 76,5 dengan kriteria sangat valid dari ahli media. Dengan demikian, aplikasi ini memenuhi kriteria validitas yang sangat baik dan layak untuk digunakan dalam tahap pengujian lebih lanjut, termasuk uji kepraktisan dan keefektifan produk. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam menyediakan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi numerasi siswa.

Kata Kunci : *Validitas, Aplikasi Pembelajaran, Literasi Numerasi*



PENDAHULUAN

Literasi numerasi merupakan kemampuan untuk menggunakan matematika secara efektif dalam kehidupan sehari-hari. Literasi numerasi mencakup kemampuan untuk memahami konsep matematika, melakukan perhitungan, dan menggunakan matematika dalam memecahkan masalah (Tenny et al., 2021). Pentingnya literasi numerasi diakui secara global karena berperan penting dalam membentuk keterampilan berpikir kritis dan logis yang esensial bagi siswa. Namun, di Indonesia, rendahnya tingkat literasi numerasi menjadi perhatian serius. Banyak siswa yang menghadapi kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep matematika dasar dalam konteks kehidupan nyata. Kondisi ini menghambat mereka dalam mencapai hasil belajar yang optimal dan berdampak pada kemampuan mereka untuk bersaing di era globalisasi yang semakin menuntut keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Iswara et al., 2022).

Data dari berbagai sumber mengungkapkan betapa seriusnya masalah literasi numerasi di Indonesia. Menurut laporan PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2018, hanya sekitar 28% siswa di Indonesia yang mencapai tingkat literasi numerasi yang memadai (OECD, 2019). Data dari Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) 2020 juga menunjukkan bahwa sekitar 70% siswa di Indonesia berada pada tingkat dasar dalam hal literasi numerasi. Angka-angka ini mengindikasikan perlunya intervensi yang lebih efektif dan inovatif untuk meningkatkan literasi numerasi siswa (Rahmawati & Mustadi, 2022).

Aplikasi pembelajaran matematika merupakan salah satu inovasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan literasi numerasi siswa. Aplikasi ini dirancang untuk membantu siswa memahami konsep matematika melalui pendekatan yang lebih interaktif dan menarik (Nuryati et al., 2024). Aplikasi pembelajaran matematika dapat berfungsi sebagai alat bantu belajar yang memperkaya pengalaman belajar siswa di dalam dan di luar kelas. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa hingga 40%, memotivasi mereka untuk belajar lebih banyak, dan membantu mereka memahami konsep yang sulit dengan cara yang lebih mudah (Yosiana et al., 2021).

Penggunaan teknologi dalam pendidikan, termasuk aplikasi pembelajaran, telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Bedenlier et al., 2020). Penelitian lain mengungkapkan bahwa siswa yang menggunakan aplikasi pembelajaran matematika mengalami peningkatan nilai ujian rata-rata sebesar 15% dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan aplikasi tersebut (Bond et al., 2020). Selain itu, aplikasi pembelajaran matematika juga memberikan umpan balik langsung yang membantu siswa mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan mereka dengan segera, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari (Attard & Holmes, 2020).

Validitas adalah ukuran seberapa baik suatu alat atau metode mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam konteks aplikasi pembelajaran, validitas mengacu pada sejauh mana aplikasi tersebut efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Validitas aplikasi pembelajaran matematika meliputi validitas isi, validitas konstruk, dan validitas reliabilitas. Validitas isi memastikan bahwa materi yang disajikan dalam aplikasi sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan mencakup semua topik yang relevan (SÜRÜCÜ & MASLAKÇI, 2020). Sebuah



penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran matematika yang memiliki validitas isi yang baik mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa sebesar 20% lebih baik dibandingkan dengan aplikasi yang tidak divalidasi dengan baik (Chamberlin, 2023).

Validitas konstruk mengukur apakah aplikasi tersebut benar-benar membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam, sementara validitas reliabilitas memastikan bahwa aplikasi memberikan hasil yang konsisten setiap kali digunakan (SÜRÜCÜ & MASLAKÇI, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Frisnoiry et al. (2020) menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran matematika yang divalidasi secara menyeluruh lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan aplikasi yang tidak divalidasi dengan baik. Aplikasi yang memiliki validitas konstruk yang baik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 25%, yang merupakan peningkatan signifikan dalam konteks pembelajaran matematika.

ANMATH adalah salah satu aplikasi pembelajaran matematika yang dirancang khusus untuk meningkatkan literasi numerasi siswa. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif yang membantu siswa memahami konsep matematika dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami. Fitur-fitur ANMATH mencakup tutorial video, latihan soal, dan permainan edukatif yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan matematika siswa secara komprehensif (Frisnoiry et al., 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ANMATH secara signifikan meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Sebuah studi yang dilakukan pada tahun 2024 mengungkapkan bahwa tanggapan siswa dalam uji coba skala kecil berada pada kategori “Sangat Baik” dengan nilai rata-rata 42,18, sedangkan dalam uji coba skala besar juga berada pada kategori “Sangat Baik” dengan nilai rata-rata 43,23. (Cahyani, 2024).

Namun, tidak semua aplikasi pembelajaran matematika memberikan hasil yang efektif. Beberapa aplikasi seperti Mathway dan Photomath, meskipun populer, sering kali hanya membantu siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika tanpa memberikan pemahaman yang mendalam tentang konsep yang mendasari soal tersebut. Aplikasi-aplikasi ini cenderung memberikan jawaban instan tanpa melibatkan siswa dalam proses pemecahan masalah, yang pada akhirnya kurang efektif dalam meningkatkan literasi numerasi siswa secara keseluruhan (Molęda et al., 2023; Sarjanawiyata Tamansiswa et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam upaya meningkatkan literasi numerasi siswa, penggunaan aplikasi pembelajaran matematika seperti ANMATH merupakan salah satu solusi yang efektif. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk terus mengembangkan dan menyempurnakan aplikasi ini agar dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi pendidikan matematika di Indonesia. Terus mengembangkan dan memvalidasi aplikasi seperti ANMATH akan menjadi kunci dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika dan literasi numerasi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran yang dapat membantu mereka



memahami dan meningkatkan literasi numerasi pada materi Barisan dan Deret, serta untuk mengevaluasi validitas produk yang dikembangkan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Sedayu, dua validator ahli materi, dan dua validator ahli media. Penelitian berlangsung dari November 2023 hingga Februari 2024. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, angket, tes kemampuan literasi numerasi, angket validasi ahli materi, dan angket validasi ahli media. Observasi dilakukan di dalam kelas selama proses pembelajaran, sedangkan wawancara dilakukan dengan guru matematika kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Sedayu mengenai kurikulum, metode pembelajaran, karakteristik siswa, Kendala saat pembelajaran matematika, serta kebutuhan media pembelajaran matematika. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan literasi numerasi siswa, sedangkan angket digunakan untuk mengetahui preferensi siswa terhadap media pembelajaran. Angket validasi digunakan untuk mengukur validasi produk yang dikembangkan, dimana jika total skor masuk dalam kategori valid, produk dianggap layak untuk digunakan. Penelitian ini akan berlanjut pada tahap implementasi dan evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan model ADDIE, Dalam pengembangan model ADDIE terdapat 5 tahapan yang harus dilakukan yaitu Analisis (Analysis), Desain (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation), dan Evaluasi (Evaluation), akan tetapi yang menjadi fokus peneliti hanya 3 tahapan yaitu Analisis (Analysis), Desain (Design), Pengembangan (Development).

1. Analisis (Analysis)

Pada tahap analisis ini, peneliti bertujuan untuk memahami kurikulum yang diterapkan, media pembelajaran yang digunakan, sumber belajar, dan karakteristik siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Sedayu. Untuk memperdalam analisis ini, peneliti mengumpulkan data yang diperlukan melalui berbagai teknik, antara lain observasi, wawancara, penyebaran angket, dan tes awal dengan soal literasi numerasi. Selama observasi, peneliti mengamati proses pembelajaran matematika yang sedang berlangsung di kelas. Wawancara dengan guru matematika dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kurikulum yang digunakan, karakteristik siswa, dan kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Angket diberikan untuk mengetahui minat siswa terhadap aplikasi pembelajaran serta konten yang mereka inginkan dalam aplikasi tersebut. Tes awal dilakukan dengan memberikan sejumlah soal untuk mengukur kemampuan literasi numerasi siswa pada materi Barisan dan Deret.

a. Analisis Kompetensi yang Ingin Dicapai Peserta Didik

Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Sedayu pada kelas XI adalah Kurikulum 2013 (K13). Selanjutnya, peneliti menganalisis kompetensi yang ingin dicapai oleh peserta didik sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam K13. Kompetensi ini mencakup pemahaman konsep matematis, kemampuan menyelesaikan masalah, serta kemampuan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Peneliti juga mengidentifikasi indikator-indikator keberhasilan yang diharapkan dari setiap kompetensi.



Peneliti menetapkan kompetensi dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi sebagai berikut :

- 1) Kompetensi dasar (KD)
 - 3.6. Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmatika dan geometri
 - 4.6 Menggunakan pola barisan aritmatika dan geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual
- 2) Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
 - 3.6.1 Mengaitkan konsep pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmetika dan Geometri dari sebuah permasalahan nyata dan menuliskannya dalam bentuk matematika
 - 3.6.2 Menganalisis masalah kontekstual yang berhubungan dengan barisan aritmatika dan geometri
 - 4.6.1 Menuliskan konsep pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmetika dan Geometri berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata
 - 4.6.2 Menyelesaikan masalah kontekstual terkait materi penerapan barisan aritmatika dan geometri

b. Analisis Karakter Siswa

Sebelum produk digunakan oleh siswa, peneliti melaksanakan pre-test yang berisi soal-soal literasi numerasi pada materi barisan dan deret kepada siswa kelas XI MIPA 2 pada tanggal 07 Februari 2024. Hasil pre-test menunjukkan bahwa kemampuan literasi numerasi siswa masih rendah. Salah satu penyebab rendahnya literasi numerasi siswa adalah media yang digunakan oleh guru. Materi dan soal latihan dalam media yang digunakan tidak mencakup aspek-aspek yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan kurang interaktif. Kondisi ini mendorong peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran dengan materi dan latihan soal yang berfokus pada peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa.

c. Analisis Kebutuhan Siswa Terhadap Media Pembelajaran

Kegiatan analisis ini bertujuan untuk mengetahui minat siswa terhadap aplikasi pembelajaran serta konten yang mereka inginkan dalam aplikasi pembelajaran tersebut. Pada tanggal 06 November 2023, peneliti memberikan angket studi pendahuluan mengenai penggunaan media pembelajaran yang diminati oleh siswa dalam proses pembelajaran matematika. Angket ini melibatkan 33 siswa kelas XI MIPA 2, dan ditemukan bahwa 78% siswa tertarik menggunakan aplikasi pembelajaran sebagai media pendukung proses pembelajaran. Siswa juga menginginkan adanya materi, contoh soal, dan pembahasan dalam aplikasi pembelajaran tersebut.



2. Desain (Design)

Pada tahap desain, peneliti mengembangkan kerangka deskripsi produk berdasarkan analisis hasil studi pendahuluan sebelumnya. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti memutuskan untuk merancang aplikasi pembelajaran matematika yang berfokus terhadap kemampuan literasi numerasi siswa pada materi barisan dan deret yang diberi nama ANMATH yaitu singkatan dari “android mathematics”. Peneliti mengembangkan struktur dan isi aplikasi dengan mengacu pada hasil angket yang telah diisi oleh siswa sebelumnya. aplikasi ANMATH memuat Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Materi, Contoh Soal Beserta Pembahasan, Latihan Soal Dan Profile Pengembang, aplikasi ANMATH berfokus pada indikator kemampuan literasi numerasi yang melibatkan penggunaan contoh soal dan latihan soal dalam konteks kehidupan sehari-hari, menganalisis data (grafik, tabel, dll), dan menarik kesimpulan dari hasil perhitungan. Berikut hasil awal dari proses perancangan terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Tampilan aplikasi ANMATH

3. Pengembangan (Development)

Pada tahap pengembangan, peneliti mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan ke dalam bentuk aplikasi sehingga dapat dioperasikan melalui handphone. Aplikasi ANMATH nantinya dapat digunakan oleh siswa yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. Selain itu, peneliti menyusun instrumen validasi antara lain lembar validasi ahli materi dan ahli media, serta angket respon siswa, pretest, dan posttest kemampuan literasi numerasi. Kemudian peneliti melakukan validasi instrumen terlebih dahulu, Setelah instrumen divalidasi dan dinyatakan layak digunakan selanjutnya peneliti memvalidasi media kepada ahli media dan ahli materi untuk mengetahui apakah aplikasi ANMATH yang dikembangkan sudah valid dan apakah layak untuk digunakan. Instrument yang dirancang menggunakan skala likert yang memiliki lima kategori jawaban dari pertanyaan yang bersifat positif. Setiap jawaban memiliki bobot nilai seperti pada tabel 2

**Tabel 2.** Penilaian jawaban

Pilihan Jawaban	Bobot
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Setelah tahap validasi, hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kriteria ideal yang tercantum pada Tabel 3 dan 4 berikut.

Tabel 3. Klasifikasi penilaian validasi ahli materi

Skor	Kriteria
$\bar{x} > 46,194$	Sangat Valid
$37,398 < \bar{x} \leq 46,194$	Valid
$28,602 < \bar{x} \leq 37,398$	Cukup Valid
$19,806 < \bar{x} \leq 28,602$	Kurang Valid
$\bar{x} \leq 19,806$	Sangat Kurang Valid

Tabel 4. Klasifikasi penilaian validasi ahli media

Skor	Kriteria
$\bar{x} > 75,6$	Sangat Valid
$61,2 < \bar{x} \leq 75,6$	Valid
$46,8 < \bar{x} \leq 61,2$	Cukup Valid
$32,4 < \bar{x} \leq 46,8$	Kurang Valid
$\bar{x} \leq 32,4$	Sangat Kurang Valid

Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media tercantum pada tabel 5 dan 6 berikut

Tabel 5. Hasil Pengujian Validitas Oleh Ahli Materi

Validator	Jabatan	Skor	Kriteria
Naela Faza Fariha, S.Si., M.Sc.	Dosen Pendidikan	53	Sangat Valid
	Matematika Universitas Mercu Buana Yogyakarta		
Monica Tita Candra Gerhana, M.Pd.	Guru Matematika SMA	52	Sangat Valid
	Negeri 1 Sedayu		
Total Skor Validator 1 Dan 2			105
Rata -Rata			52,5
Kriteria Akhir			Sangat Valid

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Validitas Oleh Ahli Media

Validator	Jabatan	Skor	Kriteria
Nafida Hetty Marhaeni, M.Pd.	Dosen Pendidikan Matematika	72	Valid
	Universitas Mercu Buana Yogyakarta		
Dr. Suharno, M.Pd.	Dosen dan Praktisi diBidang	81	Sangat Valid
	Pengembangan Media Pengajaran		
Total Skor Validator 1 Dan 2			153
Rata -Rata			76,5
Kriteria Akhir			Sangat Valid

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi pembelajaran matematika ANMATH (Android Mathematics) yang dinyatakan sangat valid untuk digunakan dengan memperoleh rata – rata skor 52,5 dari ahli materi dan rata – rata skor 76,5 dari ahli media. Pada tahap desain, peneliti mempertimbangkan masukan dari siswa mengenai media yang menarik menurut siswa dan dapat meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. Sehingga media yang dikembangkan memuat contoh-contoh dan soal-soal latihan yang berkaitan dengan permasalahan kontekstual. Pada tahap pengembangan, peneliti meminta pendapat dari dua validator ahli materi dan dua validator ahli media. Dari pendapat tersebut peneliti telah melakukan perbaikan dan mendiskusikannya kembali dengan validator sampai media yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan menggunakan model ADDIE, dengan fokus pada tiga tahap yaitu Analisis (Analysis), Desain (Design), Pengembangan (Development). Validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa produk ini mendapatkan rata-rata skor 52,5 dengan kriteria sangat valid dari ahli materi, dan rata-rata skor 76,5 dengan kriteria sangat valid dari ahli media. Secara keseluruhan, tingkat validitas media yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya, seperti uji kepraktisan dan keefektifan produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Attard, C., & Holmes, K. (2020). “It gives you that sense of hope”: An exploration of technology use to mediate student engagement with mathematics. *Heliyon*, 6(1), e02945. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02945>
- Bedenlier, S., Bond, M., Buntins, K., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Facilitating student engagement through educational technology in higher education: A systematic review in the field of arts and humanities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(4), 126–150. <https://doi.org/10.14742/AJET.5477>



- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 2020 17:1, 17(1), 1–30. <https://doi.org/10.1186/S41239-019-0176-8>
- Cahyani, P. D. A. (2024). Respon Siswa Terhadap Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Matematika Anmath dalam Pembelajaran Matematika. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(2), 208–212. <https://doi.org/10.31004/IRJE.V4I2.529>
- Chamberlin, S. a. (2023). A review of Instruments Created to Assess Affect in Mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 167–182.
- Frisnoiry, S., Siregar, T. M., & Taufik, I. (2020). E-Learning Technology: Kahoot Application as a Learning Evaluation Tool. *Solid State Technology*, 63(5), 4396–4404. <http://solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/5349>
- Iswara, H. S., Ahmadi, F., & Ary, D. Da. (2022). Numeracy Literacy Skills of Elementary School Students through Ethnomathematics-Based Problem Solving. *Interdisciplinary Social Studies*, 2(2), 1604–1616. <https://doi.org/10.55324/ISS.V2I2.316>
- Molęda, M., Małyśiak-Mrozek, B., Ding, W., Sunderam, V., & Mrozek, D. (2023). From Corrective to Predictive Maintenance—A Review of Maintenance Approaches for the Power Industry. *Sensors* 2023, Vol. 23, Page 5970, 23(13), 5970. <https://doi.org/10.3390/S23135970>
- Nuryati, N., Hufad, A., & Rusdiyani, I. (2024). Improving Language Acquisition: Effective Numeracy Literacy Strategies in Early Childhood. *Global International Journal of Innovative Research*, 2(2), 458–463. <https://doi.org/10.59613/GLOBAL.V2I2.84>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results COMBINED EXECUTIVE SUMMARIES VOLUME I, II & III. In *OECD: Vol. I*. <https://doi.org/10.1787/g222d18af-en>
- Rakhmawati, Y., & Mustadi, A. (2022). The circumstances of literacy numeracy skill: Between notion and fact from elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 10(1), 9–18. <https://doi.org/10.21831/jpe.v10i1.36427>
- Sarjanawiyata Tamansiswa, U., Yudi Purwoko, R., & Negeri Yogyakarta, U. (2021). The Application of Mathematics Learning Model to Stimulate Mathematical Critical Thinking Skills of Senior High School Students. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 509–523. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.509>
- SÜRÜCÜ, L., & MASLAKÇI, A. (2020). Validity and reliability in quantitative research. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 2694–2726. <https://doi.org/10.15295/BMIJ.V8I3.1540>
- Tenny, Nisa, A. K., & Murtafah. (2021). *Pengembangan Literasi dan Numerasi dalam Proses Belajar dan Mengajar*. 101.
- Yosiana, Y., Djuandi, D., & Hasanah, A. (2021). Mobile learning and its effectiveness in mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012081. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012081>