

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PEMROGRAMAN BERBANTUAN SCRATCH PADA MATERI OPERASI HITUNG BILANGAN CACAH KELAS V SD

Nandita Afifah¹, Dindin Abdul M L², Asep Nuryadin³

¹PGSD Universitas Pendidikan Indonesia

^{2,3}Dosen PGSD Universitas Pendidikan Indonesia

¹ nanditaafifah07@upi.edu, ² dindin_a_muiz@upi.edu, ³ asep.nuryadin@upi.edu

ABSTRACT

This research was conducted to produce programming teaching materials using Scratch on the topic of arithmetic operations with whole numbers that meet valid and practical criteria for informatics learning. The method applied in this research was the Educational, Design, Research (EDR) method. The research subjects consisted of 10 students from class V-C at SDN 1 Sindangkasih. The data collection techniques included validation sheets and practicality questionnaires. The validation results from 2 validators showed an average score of 91.47%, indicating a highly valid qualification. Furthermore, in the first product trial phase, the practicality questionnaire results showed an average of 89.50% in the practical category. Meanwhile, in the second product trial phase, the practicality questionnaire showed an average of 92.57% in the practical category. Therefore, the developed programming teaching materials can be used as a means of informatics learning on the topic of arithmetic operations with whole numbers.

Keywords: Programming teaching materials, arithmetic operations, whole numbers

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar pemrograman dengan menggunakan Scratch materi operasi hitung bilangan cacah yang sesuai dengan kriteria valid dan praktis untuk pembelajaran informatika. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode Educational, Design, Research (EDR). Subyek penelitian terdiri dari 10 siswa dari kelas V-C di SDN 1 Sindangkasih. Teknik pengumpulan data meliputi lembar validasi dan angket kepraktisan. Hasil validasi dari 2 validator menunjukkan bahwa skor rata-rata adalah 91,47%, yang menunjukkan kualifikasi yang sangat valid. Selanjutnya, pada tahap uji coba produk pertama, hasil angket kepraktisan menunjukkan rata-rata 89,50% dalam kategori praktis. Sedangkan pada tahap uji coba kedua, angket kepraktisan menunjukkan rata-rata 92,57% dalam kategori praktis. Oleh karena itu, bahan ajar pemrograman yang telah dikembangkan dapat dijadikan sarana pembelajaran informatika pada topik operasi hitung bilangan cacah.

Kata Kunci: Bahan ajar pemrograman, operasi hitung, bilangan cacah

A. Pendahuluan

Dalam kurikulum merdeka sesuai dengan Permendikbudristek No.262/M/2022 dijelaskan bahwa

salah satu pencapaian elemen fase c bidang informatika adalah berpikir komputasional dan algoritma pemrograman. Pada akhir fase c,

peserta didik diharapkan mampu bekerja sama dalam sebuah proyek dan secara sistematis dapat menjelaskan produk dan prosesnya secara lisan dan tulisan, menggunakan berbagai format seperti gambar, teks, atau infografis. Dalam bidang informatika, terdapat empat pilar yaitu abstraksi, pengenalan pola, dekomposisi, dan algoritma. Keempat pilar ini memiliki keterkaitan yang erat dengan Matematika. Dalam mata pelajaran Matematika, salah satu pencapaian peserta didik pada fase c adalah menunjukkan pemahaman dan intuisi bilangan (number sense) hingga angka 500.000. Mereka diharapkan mampu membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, dan mengurutkan bilangan-bilangan tersebut. Menurut penelitian Inasari dkk. (2023), *computational thinking* (CT) dapat dikembangkan dalam mata pelajaran Matematika, karena siswa dapat menyelesaikan soal-soal menarik yang melibatkan konsep berpikir komputasional serta konsep-konsep Matematika. Ada banyak cara yang dapat dilakukan guru untuk memastikan peserta didik memahami materi yang disampaikan, salah satunya adalah dengan

memanfaatkan bahan ajar. Penggunaan bahan ajar sangat membantu guru dalam menyampaikan konsep suatu materi. Bahan ajar dapat digunakan dalam semua mata pelajaran, termasuk Matematika. Namun, pada kenyataannya, pelajaran Matematika sering dianggap sulit oleh siswa, terutama karena banyak proses pembelajaran yang melibatkan hafalan rumus atau memasukkan bilangan ke dalam rumus (Permatasari dkk., 2023). Penggunaan bahan ajar pemrograman dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi, seperti yang dijelaskan dalam penelitian Trinaldi dkk., (2022), di mana bahan ajar berbasis teknologi menjadi hal yang penting dan mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada peserta didik sesuai dengan kebutuhan mereka. Seiring dengan perkembangan teknologi, salah satu *software* yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar pemrograman adalah dengan menggunakan bantuan *software scratch*. Sebuah bahasa pemrograman visual atau grafis yang dapat digunakan secara gratis,

dengan langkah drop and drag kita dapat membuat sebuah animasi, games, bahkan bahan ajar yang bisa di unggah ke internet, *software* ini biasa disebut dengan *scratch*.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya dalam mengembangkan bahan ajar menggunakan *software scratch*. Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar & Raditya (2017) perihal pengembangan bahan ajar *project-based learning* berbantuan *scratch* dengan hasil bahan ajar yang dikembangkan mendapatkan hasil sangat baik, sehingga bahan ajar ini layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan belajar-mengajar. Dijelaskan oleh penelitian Khalil & Wardana (2022) perihal pengembangan bahan ajar Matematika menggunakan aplikasi *scratch*, mendapatkan hasil dengan menggunakan aplikasi *scratch* dapat meningkatkan HOTS siswa SD yang valid, praktis dan efektif. Begitupun penelitian Sunarti & Rusilowati (2020) perihal pengembangan bahan ajar digital Gerak Melingkar Berbantuan *Scratch* Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics dinyatakan valid berdasarkan validitas Aiken's V. Hal ini berarti bahan ajar digital dapat

digunakan sebagai sumber belajar, meskipun terdapat revisi dan saran dari validator. Pada penelitian Pratiwi & Bernard (2021) perihal analisis minat belajar siswa kelas V Sekolah Dasar pada materi satuan Panjang dalam pembelajaran menggunakan media *scratch* dapat disimpulkan bahwa minat belajar siswa kelas V Sekolah Dasar pada materi Satuan panjang dalam pembelajaran menggunakan media *scratch* termasuk dalam kategori kuat. Siswa lebih menyukai pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang menarik seperti *scratch* dalam bentuk permainan kuis dibandingkan pembelajaran biasa tanpa menggunakan media *scratch*.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti di SDN 1 Sindangkasih Ciamis pada tanggal 15 Mei 2023 bahwa belum terdapatnya bahan ajar nformatika. Pembelajaran yang berlangsung hanya sekedar penyampaian materi secara lisan melalui satu arah. Sehingga siswa menjadi kurang memahami dan tidak terlatihnya berpikir komputasional dalam pembelajaran. Bahan ajar *scratch* memiliki penyusunan *code* yang membantu melatih berpikir komputasional dan algoritma

pemrograman, penyusunan langkah dalam modul menggunakan gambar yang dapat menjelaskan materi yang akan dipelajari sehingga siswa menjadi lebih tertarik, kreatif dan mandiri. Sesuai dengan tulisan Fagerlund dkk., (2021) pemeriksaan konstruksi kode dalam pola pengkodean yang bermakna secara semantik dapat lebih meningkatkan validitas CT dalam konteks pemrograman.

Dari beberapa uraian diatas maka peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar informatika khususnya pemrograman pada materi operasi hitung bilangan cacah kelas V SD.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *educational, design, research* atau EDR. EDR adalah suatu metode untuk menjelaskan tentang upaya dalam memecahkan suatu permasalahan dengan cara mendesain dan mengembangkan suatu desain baik dalam bentuk program, materi dan strategi pembelajaran dan pengajaran serta dapat berbentuk produk atau sistem (Lestari dkk., 2020). Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas V SDN 1

Sindangkasih Ciamis berjumlah 10 orang. Langkah – langkah penelitian pengembangan sebagai berikut:

1. Analysis and Exploration

Tahap ini berfungsi untuk mencari dan menganalisis permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian (Rijali 2019). Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis masalah serta mengeksplorasi masalah melalui studi pendahuluan ke Sekolah Dasar dengan melakukan observasi terhadap fokus penelitian. Aspek yang diteliti adalah bahan ajar pembelajaran informatika yang digunakan oleh pendidik. Peneliti juga melakukan kajian literatur dengan cara mempelajari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, membaca sumber-sumber yang terkait dengan fokus penelitian.

2. Design and Construction

Tahap yang akan dilakukan pada tahap ini adalah penyusunan kerangka bahan, penentuan sistematika, perencanaan alat dan komponen yang akan dimuat dalam bahan ajar. Setelah peneliti memperoleh informasi mengenai permasalahan yang akan diteliti, peneliti mengembangkan media dari permasalahan tersebut. Permasalahan yang diteliti adalah

penggunaan bahan ajar yang masih jarang di dalam kelas bahkan belum terdapatnya bahan ajar pemrograman. Maka peneliti mengkonstruksi masalah tersebut melalui pengembangan bahan ajar pemrograman. Peneliti mengembangkan bahan ajar pemrograman dalam bentuk bahan ajar *scratch* operasi hitung bilangan cacah. Setelah produk selesai, selanjutnya dilakukan uji validasi oleh validator ahli. Dalam hal ini, uji validitas dilakukan oleh dosen.

3. *Evaluation and Reflection*

Tahapan evaluasi dilakukan setelah bahan ajar selesai dibuat dan divalidasi. Kemudian dilakukan uji coba produk bahan ajar pemrograman *scratch* untuk mengetahui kepraktisan dari desain pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan hasil identifikasi dan analisis masalah. Revisi dan validasi produk bahan ajar didasarkan pada kesesuaian bahan ajar dengan efektivitas bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan melakukan revisi produk, maka peneliti dapat memperbaiki pengembangan bahan ajar pemrograman. Pada tahap ini juga dihasilkan bahan ajar pemrograman *scratch* yang sudah layak digunakan

berdasarkan hasil uji coba 1 dan 2, serta validasi ahli oleh dosen yang menguasai bidang tersebut.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Analisis Lembar Validasi

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap; setelah peneliti menganalisis dan menentukan materi yang akan dikembangkan, tahap selanjutnya adalah tahap desain produk, dibuat desain bahan ajar yang dikembangkan. Setelah desain produk selesai dibuat, selanjutnya produk tersebut divalidasi oleh para dosen untuk menilai kevalidan bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti agar dapat digunakan oleh peserta didik. Produk yang telah divalidasi kemudian dinilai oleh para dosen bidang informatika dan pembelajaran digital. Berikut adalah hasil validasi tersebut:

Tabel 1. Kisi – Kisi Validasi

Kelayakan Isi	Indikator
Kesesuaian materi dengan CP dan TP	a. Kelengkapan materi b. Keluasaan materi c. Kedalaman materi
Keakuratan materi	a. Keakuratan konsep dan definisi b. Keakuratan contoh c. Keakuratan gambar dan ilustrasi d. Keakuratan istilah e. Keakuratan acuan Pustaka

Kemutakhiran materi	a.Kesesuaian dengan informatika matematika	materi ilmu dan
---------------------	--	-----------------

Tabel 2. Rata – Rata Hasil Validasi

No.	Nama Validator	Nilai Validasi
1.	Dindin Abdul Muiz Lidinillah, S.Si., S.E., M.Pd	95,45%
2.	Asep Nuryadin, S.Pd., M.Ed.	87,5%
Rata - Rata		91,47 %

2. Analisis Angket Respon Siswa

Setelah dilakukan penilaian dari lembar validasi diperoleh nilai rata-rata yaitu 91,47 yang berarti bahwa bahan ajar matematika yang dihasilkan sangat layak. Setelah produk divalidasi tahap selanjutnya yaitu memperbaiki produk tersebut kemudian produk yang telah di perbaiki diujicobakan kepada siswa. Uji coba ini dilakukan pada 10 orang siswa. Uji coba yang dilakukan untuk mengetahui apakah produk atau bahan ajar yang dikembangkan peneliti praktis untuk digunakan siswa dalam belajar informatika. Hasil dari angket respon siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Angket Respon Siswa
Uji Coba 1

No.	Subjek	Hasil Angket	Keterangan
1.	Uji Coba Siklus 1	89,50 %	Sangat Layak
2.	Uji Coba Siklus 2	92,50%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil tabel 3 analisis angket siswa, pada pertemuan pertama didapatkan hasil persentase 89,50 yang berarti bahan ajar informatika yang digunakan layak, sedangkan pada pertemuan kedua didapatkan hasil angket respon dengan persentase 92,57 yang berarti bahan ajar informatika yang digunakan sangat layak.

3. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar informatika berbantuan scratch. Setelah bahan ajar selesai di desain dan divalidasi maka bahan ajar diujicobakan pada peserta didik. Peneliti menerapkan bahan ajar pemrograman guna melihat apakah bahan ajar yang dikembangkan praktis digunakan oleh siswa pada materi operasi hitung bilangan cacah. Pada saat uji coba siklus pertama

pada 10 siswa kelas V-C, terdapat kendala yaitu modul yang dikembangkan ternyata terlalu sulit dipahami oleh siswa, siswa juga masih kaku menggunakan chromebook untuk mencoba membuat code pemrograman. Untuk mengatasi hal tersebut pada uji coba kedua peneliti mengembangkan kembali modul langkah – langkah code pemrograman, hasil yang didapat siswa menjadi lebih mandiri selama kegiatan uji coba berlangsung.

Selama kegiatan uji coba produk dan uji coba pemakaian bahan ajar yang dikembangkan. Peneliti pada saat proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan peneliti melihat manfaat bahan ajar bagi siswa yaitu kegiatan pembelajaran lebih menarik, hal ini dapat dilihat dari komentar siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar pemrograman yang telah dikembangkan. Siswa lebih mandiri dalam proses belajar mengajar sehingga mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Dengan adanya animasi-animasi di dalam scratch membuat siswa menjadi lebih antusias dan memiliki keinginan belajar yang tinggi.

Hasil validasi yang telah dilakukan oleh validator menunjukkan nilai rata-rata 91,47% yang termasuk kategori sangat valid. Artinya bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti sudah valid dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil analisis angket kepraktisan pada siswa saat uji coba pertama diperoleh rata-rata 89,50% yang termasuk kategori sangat praktis dan pada uji coba kedua diperoleh rata-rata 92,57% yang berarti bahan ajar pemrograman yang dikembangkan juga tergolong sangat praktis. Maka bahan ajar pemrograman yang dihasilkan memenuhi kriteria praktis.

Sehingga dari data tersebut didapatkan bahwa bahan ajar pemrograman berbantuan scratch pada materi operasi hitung bilangan cacah praktis digunakan dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan beberapa uraian di atas bahan ajar pemrograman yang dikembangkan peneliti memenuhi kriteria valid dan praktis.

4. Pembahasan

Kemampuan berpikir komputasional peserta didik kelas V SD berada pada tahap awal dan sedang berkembang. Hal ini terbukti

dari adanya variasi tingkat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah saat menyusun kode. Seperti yang diungkapkan oleh Jeanette Wing, berpikir komputasional adalah kemampuan berpikir yang melibatkan proses pemecahan masalah (Cahdriyana & Richardo, 2020). Fagerlund dkk. (2021) juga menjelaskan bahwa konten yang dihasilkan oleh siswa dalam proyek Scratch dapat menjadi bukti kemampuan berpikir komputasional mereka, karena melalui kode pemrograman akan terlihat sejauh mana kemampuan berpikir komputasional mereka.

Berdasarkan hasil analisis masalah dan observasi yang dilakukan, dapat disimpulkan; siswa dengan kemampuan berpikir komputasional tinggi memiliki ketercapaian pengenalan pola dan berpikir algoritma dalam menyelesaikan soal code pemrograman, siswa dengan kemampuan berpikir komputasional sedang memiliki ketercapaian pengenalan pola tetapi siswa tidak mampu berpikir algoritma dalam menyelesaikan soal code pemrograman, siswa dengan

kemampuan berpikir komputasional rendah tidak mampu melakukan pengenalan pola dan berpikir algoritma dalam menyelesaikan soal code pemrograman dikarenakan tidak dapat menemukan informasi penting dari modul bahan ajar.

Mengembangkan bahan ajar yaitu menentukan capaian elemen yang akan menjadi topik penelitian. Pada penelitian ini, capaian elemen yang ditargetkan adalah pemrograman dengan mengintegrasikan muatan pembelajaran informatika dan Matematika. Setelah melakukan analisis mendalam, peneliti merancang bahan ajar dengan mempertimbangkan capaian pembelajaran yang diintegrasikan, serta mengarahkannya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Peneliti bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar pemrograman sebagai solusi potensial untuk mengatasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran informatika, terutama di kelas V, guna mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang berlaku saat ini. Kegiatan awal yang dilakukan dalam proses desain bahan ajar meliputi konseptualisasi awal bahan ajar, penyajian materi,

dan penyusunan angket untuk para validator ahli serta angket respon dari siswa.

Selanjutnya, rancangan bahan ajar pemrograman divalidasi oleh bidang ahli, kritik dan saran dari validator menjadi bahan perbaikan, sehingga rancangan bahan ajar pemrograman pada materi operasi hitung bilangan cacah layak untuk diujicobakan. Berdasarkan uji validasi yang dilakukan perbaikan mengarah kepada modul panduan yang sesuai dengan tujuan dari bahan ajar pemrograman tersebut.

Lalu, peneliti pun melakukan perbaikan terhadap tampilan di halaman awal modul dengan mengubah latar belakang dengan animasi gambar yang lebih menarik. Perbaikan yang dilakukan peneliti berdasarkan kondisi bahwasannya tampilan visualisasi baik berupa bentuk, warna dan tampilan visual lainnya sangat mempengaruhi minat serta keaktifan siswa (Dwi Ardana dkk., 2022). Karenanya peneliti melakukan perbaikan dengan penambahan latar, animasi serta warna. Setelah produk di uji validasi oleh ahli dan dilakukan revisi, kemudian produk di uji coba di SD. Proses uji coba dilakukan sebanyak

dua kali, untuk mengetahui kelemahan yang dimiliki oleh produk melalui kegiatan pengamatan dan evaluasi.

Pada tanggal 24 Juni 2023, dilakukan uji coba pertama bahan ajar pemrograman Scratch di kelas V-C dengan melibatkan 10 siswa. Hasil uji coba tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar pemrograman Scratch dapat digunakan oleh siswa, namun masih memerlukan perbaikan dari segi teknis dan penggunaannya. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan terhadap bahan ajar pemrograman agar menjadi lebih baik. Selain itu, respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan bahan ajar pemrograman Scratch sangat positif dan beragam, berdasarkan hasil kuesioner yang dilakukan setelah proses pembelajaran. Siswa menyatakan bahwa bahan ajar pemrograman Scratch menciptakan pembelajaran yang menarik dan bermakna, karena mereka terlibat langsung dalam proses pembuatan yang menyenangkan.

Pada tanggal 30 Juni 2023, dilakukan uji coba kedua bahan ajar pemrograman Scratch di kelas V-C dengan melibatkan 10 siswa. Pembelajaran menggunakan bahan

ajar pemrograman Scratch telah mengalami peningkatan dibandingkan dengan uji coba pertama, sehingga tidak memerlukan banyak perbaikan lagi. Respon siswa dari kegiatan uji coba kedua lebih positif, dan mereka tidak mengalami kendala dalam proses pembuatan dan penggunaan bahan ajar, sehingga produk yang dihasilkan lebih optimal.

Berdasarkan hasil validasi produk dan uji coba, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar tersebut sudah layak digunakan dalam pembelajaran, sesuai dengan respon positif siswa terhadap penggunaan bahan ajar pemrograman Scratch selama pembelajaran. Kesimpulan ini didasarkan pada kesesuaian bahan ajar pemrograman tersebut dengan materi operasi hitung bilangan cacah yang dipahami dengan baik oleh siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bahan ajar pemrograman yang dikembangkan menggunakan *scratch* pada materi operasi hitung bilangan cacah kelas V SD tergolong kategori valid. Hal ini

terlihat dari penilaian validator, dimana rata-rata skor hasil penilaian validator adalah 91,47% yang berarti dari skor rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil validator tersebut tergolong kriteria valid.

2. Bahan ajar pemrograman yang dikembangkan menggunakan *scratch* pada materi operasi hitung bilangan cacah kelas V SD tergolong kategori praktis. Hal ini terlihat dari angket respon siswa yang dilakukan peneliti pada saat proses penelitian, dimana rata-rata skor hasil respon siswa adalah 91,03% yang berarti dari skor rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil respon siswa tersebut menunjukkan kriteria sangat praktis.

Adapun beberapa saran dari peneliti:

1. Bagi siswa dapat menggunakan bahan ajar pemrograman ini sebagai alternatif bagi siswa dalam pembelajaran informatika pada materi operasi hitung bilangan cacah.
2. Bagi guru dapat memanfaatkan bahan ajar pemrograman ini sebagai alternatif agar siswa tidak

merasa jenuh pada saat pembelajaran.

3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengembangkan bahan ajar pemrograman pada materi operasi hitung bilangan cacah dengan menambahkan simulasi dan *code* lainnya sehingga membuat siswa lebih tertarik dan dapat mudah memahaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12–28.
- Iskandar, Sarah Fauziah Ratu, and Aji Raditya. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Project-Based Learning Berbantuan Scratch. *Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya* (2013): 167.
- Khalil, Nadhira Azra, and Muhammad Rizki Wardana. (2022). Pengembangan Bahan ajar Matematika Menggunakan Aplikasi Scratch Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan* 1(3): 121–30.
- Lestari, Ririn Hunafa, Agus Sumitra, Rita Nurunnisa, and Mia Fitriawati. (2020). Perancangan Perencanaan Pembelajaran Anak Usia Dini Melalui Sistem Informasi Berbasis Website. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 5(2): 1396–1408.
- Lilis Inasari, Dindin Lidinillah, and Adi Prehanto. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Computational Thinking Siswa Sekolah Dasar Melalui Analisis Rasch Model. *Journal of Elementary Education* 06(01): 102–10.
- McKenney, S., T. C. Reeves. (2012). *Conducting Educational Design Research*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Permatasari, A. Cahyani, Sari, J. A., Winanda, T., Saputra, R. I., Silvi, Annisa, P., & Fitriani, E. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Dalam Menyelesaikan Soal. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 4(1), 421–423.
- Pratiwi, Annisa Putri, and Martin Bernard. (2021). Analisis Minat Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar Pada Materi Satuan Panjang Dalam Pembelajaran Menggunakan Media Scratch. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)* 4(4): 891–98.
- Rijali, Ahmad. (2019). Analisis Data Kualitatif. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah* 17(33): 81.
- Sunarti., & Rusilowati, Ani. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Digital Gerak Melingkar Berbantuan Scratch Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Unnes Physics Education Journal* 9(3): 283–90.
- Trinaldi, Adit dkk. (2022). Analisis Kebutuhan Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Teknologi Infomasi. *Jurnal Basicedu* 6(6): 9304–14.