



Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Animasi Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Anggia Murni*, Novi Andri Nurcahyono, Hamidah Suryani Lukman

Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi, Indonesia

*Corresponding Author:
anggia02@ummi.ac.id

Article History:

Received 2023-11-29

Revised 2024-02-23

Accepted 2024-03-09

Keywords:

Mathematical Representation Skills, Animation, Learning Videos

Kata Kunci:

Kemampuan Representasi Matematis, Animasi, Video Pembelajaran

Abstract

Students' ability to learn based on animation regarding representation skills, especially mathematics questions, is lacking in their use during the learning process, which is something that must be considered. This research aims to develop animation-based videos on the representational abilities of junior high school students and test their quality based on validity, practicality and effectiveness. This type of research is R&D research with the development of the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). The population in this study was all of 28 students grade VII at Daarul Falaah Middle School. The data collection techniques used are observation, documentation, questionnaires and description tests. The instruments used were expert validation sheets, response questionnaires and tests of students' mathematical representation abilities. The data analysis technique in this research uses the Paired Two Sample T Test and N-Gain. The research results show that the expert assessment of animated videos received a score of 83% in the category of very valid or very worth trying. The results of the teacher and student response questionnaire showed that the average score of students and teachers was 86%, so it was included in the very practical category. Based on the results of the analysis hypothesis test and N-Gain, the results were 6.87, which shows that there was an increase in students' representation abilities in the medium category so that they were declared effective. Development of videos development of animation-based learning videos on mathematical representation abilities

Abstrak

Kemampuan siswa belajar berbasis animasi terhadap kemampuan representasi khususnya soal matematika kurang dalam penggunaannya saat proses pembelajaran merupakan hal yang harus diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan video berbasis animasi terhadap kemampuan representasi siswa sekolah menengah pertama dan menguji kualitasnya berdasarkan valid, praktis dan efektif. Jenis penelitian ini adalah penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswakesel VII SMP Daarul Falaah yang berjumlah 28 siswa. Teknis pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, dokumentasi, angket dan test uraian. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi ahli, angket respon dan tes kemampuan representasi matematis siswa. Teknis analisis data dalam penelitian ini menggunakan Uji T Dua Sampel Berpasangan dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian video animasi oleh ahli mendapat nilai sebesar 83% dengan kategori sangat valid atau sangat layak untuk dicoba. Hasil angket respon guru dan siswa diperoleh rata-rata skor siswa dan guru adalah 86% sehingga termasuk kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil uji hipotesis dan analisis N-Gain memperoleh hasil 6,87 yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan representasi siswa dalam kategori sedang sehingga dinyatakan efektif.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu kegiatan universal dalam kehidupan manusia dan juga dapat mencetak manusia menjadi sumber daya manusia yang terampil di bidangnya. Adapun Kurikulum perlu perubahan ataupun diubah mengikuti perkembangan zaman, sehingga saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi informasi sudah berkembang dan mempersiapkan pembelajaran di era baru (Andriani, 2020). Kurikulum yang digunakan di tingkat SMP/MTs saat ini untuk pembelajaran sekolah adalah kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka sedangkan kelas 7 dan 8 saat ini sudah menggunakan kurikulum merdeka.



Kurikulum merdeka merupakan pembelajaran internal yang berbagai macam isinya dioptimalkan untuk memberikan waktu yang cukup untuk siswa mempelajari konsep dan membangun kompetensi. Untuk mencocokkan dengan kebutuhan dan minat siswa, dan pendidik bisa memilih berbagai alat pengajaran (Suryaman, 2020).

Standar nasional Pendidikan pada bagian kedua, menunjukkan bahwa setiap jenjang Pendidikan baik dasar, menengah maupun Pendidikan tinggi wajib memuat matematika sebagai salah satu mata pelajaran atau mata kuliahnya (Presiden RI, 2022). Matematika menjadi salah satu ilmu dasar yang harus dikuasai oleh setiap manusia adalah matematika, terutama oleh peserta didik sekolah (Silviani et al., 2021). Pentingnya matematika dalam dunia Pendidikan yaitu sebagai salah satu sumber ilmu. Matematika merupakan ilmu yang membahas perhitungan dan angka, membahas permasalahan numerik, mengenai kuantitas dan besaran, mempelajari yang berkaitan dengan pola, bentuk, dan struktur, sarana berpikir, kumpulan sistem, struktur dan alat (Pratama & Mashuri, 2023). Salah satu kemampuan yang dilatih dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan representasi. Kemampuan representasi dapat membantu memahami konsep dan prinsip matematika secara mendalam guna penyederhanaan penyelesaian masalah matematika dan mengkomunikasikan dengan memperhatikan proses penyelesaiannya (Susanti et al., 2019). Oleh karena itu kemampuan representasi diperlukan peserta didik untuk memahami konsep matematika dan untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika agar terbiasa mencoba menemukan dan menarik kesimpulan dari suatu informasi.

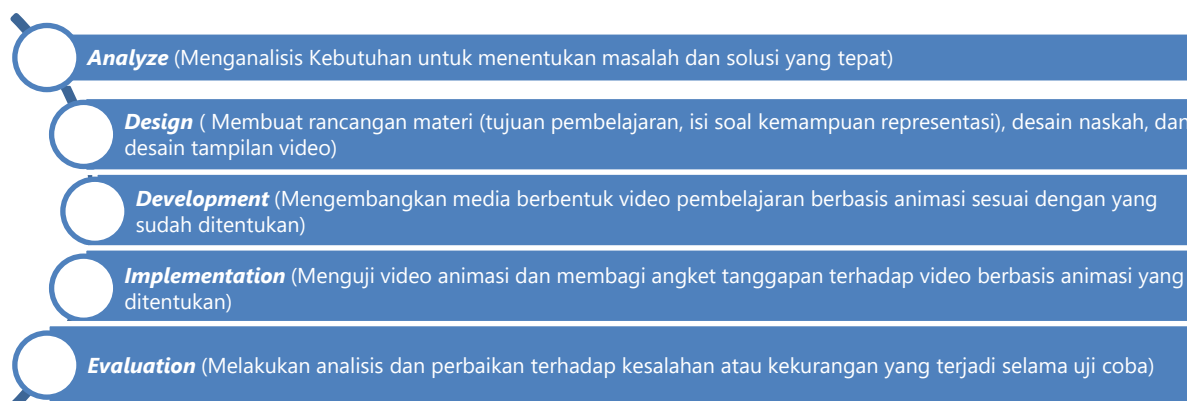
Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas VIIA SMP Daarul Falaah, bahwa Sebagian besar siswa belum menguasai dan masih kesulitan dalam proses pembelajaran dan saat mengerjakan soal khususnya kemampuan representasi matematis mengenai bilangan bulat. Dari hasil nilai harian siswa pada pelajaran matematika di kelas VIIA di SMP Daarul Falaah masih rendah disebabkan siswa masih kurang mengingat pelajaran yang sudah diajarkan dan kurangnya memanfaatkan media pembelajaran dalam proses pembelajaran, siswa kesulitan untuk merepresentasikan apa yang sudah guru ajarkan, siswa kesulitan menjawab soal-soal jika soal yang diberikan tidak persis dengan contoh soal yang diajarkan, siswa cenderung mengandalkan jawaban dari temannya dan tidak yakin dengan jawabannya sendiri. Selain hasil dari ulangan harian siswa, analisis wawancara dengan salah satu guru matematika teridentifikasi beberapa permasalahan, seperti: 1) Kurangnya sarana dan prasarana untuk menunjang proses pembelajaran, 2) Metode pembelajaran masih menggunakan metode ceramah, 3) Kurangnya penggunaan media pembelajaran, 4) Proses pembelajaran masih menggunakan LKS dan Buku Teks, 5) Kurangnya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Permasalahan terjadi karena kurangnya penggunaan media pembelajaran yang tidak sesuai dengan kebutuhan siswa.

Hal ini mendorong peneliti untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang menarik. Seiring keterbaruan kurikulum dan perkembangan pendidikan saat ini telah mengalami perubahan yang sangat cepat. Jika dilihat dalam program televisi menyediakan animasi yang disengaja untuk menjadi hiburan anak-anak seperti animasi manusia, binatang yang dibuat berisikan petualangan, edukasi kehidupan serta kehidupan sosial. Maka dari itu media yang dapat digunakan adalah penggunaan media pembelajaran dengan menggunakan video pembelajaran. Karena dengan menggunakan video akan menarik perhatian anak-anak, kebanyakan di era milenial saat ini semua orang memanfaatkan media elektronik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*), bertujuan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan yang ada (Ahyar et al., 2020). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan Pendidikan (*educational research*

and development) bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbentuk video animasi (Dian Anggraeni & Kustijono, 2013) dengan aplikasi *Animaker* dan *Capcut* pada mata pelajaran Matematika di SMP. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Ada 5 tahapan yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, and (5) *Evaluation*. Berikut adalah 5 tahapan model penelitian pengembangan ADDIE yaitu:



Gambar 1. Tahapan Model Pengembangan ADDIE

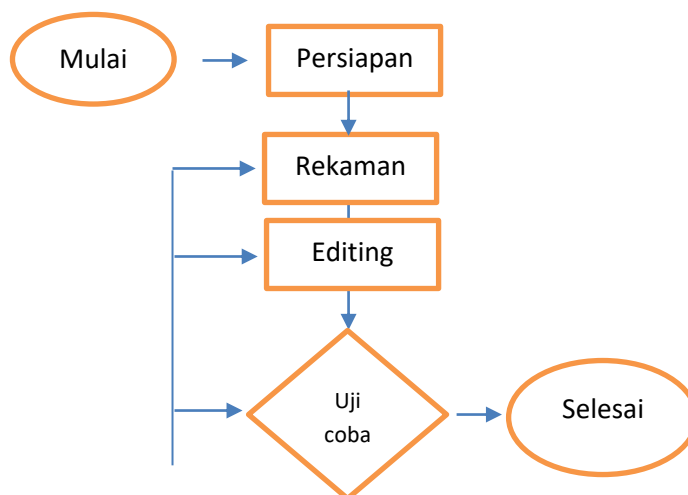
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini difokuskan pada pengembangan video pembelajaran berbasis animasi terhadap kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama. Berikut ini adalah hasil dari penelitian dan pengembangan video animasi berdasarkan tahap penyusunan menggunakan model ADDIE.

1. Analisis

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, informasi yang diperoleh yaitu terdapat permasalahan berupa kemampuan representasi matematis siswa belum dapat dikuasai oleh siswa, serta kurangnya pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran yang digunakan saat kegiatan belajar mengajar. Fasilitas yang disediakan oleh sekolah belum dimanfaatkan dengan baik oleh siswa untuk proses pembelajarannya.

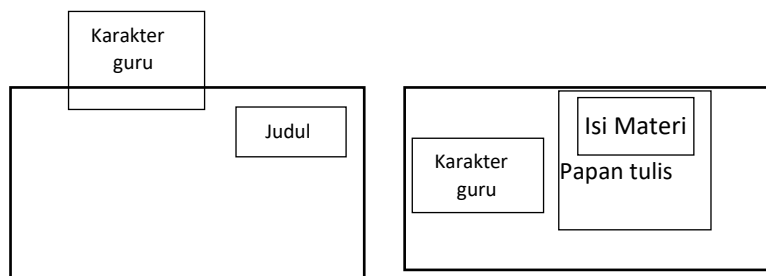


Gambar 2. Alur penelitian

2. Perancangan

Video animasi ini disusun berdasarkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran sesuai dengan fase perkembangan siswa. Pada tahap ini pun membuat *flowchart* sebagai alur pembuatan video animasi. *Software* yang digunakan dalam pengembangan produk adalah website Animaker untuk membuat karakter guru serta aplikasi CapCut.

Proses editing ini termasuk dalam tahap pengembangan, setelah selesai editing kemudian diujikan kepada validator dan dapat digunakan setelah selesai tahap validasi dan revisi oleh validator. Adapun desain awal video animasi yang akan dikembangkan adalah seperti pada gambar 2.



Gambar 3. Perancangan media

3. Pengembangan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengembangkan rancangan video animasi yang sudah dibuat sebelumnya menjadi suatu produk dengan tahapan sebagai berikut :

a. Menyusun Video Animasi Sesuai dengan Desain Sebelumnya

Kegiatan pertama yang dilakukan yaitu menentukan gambar-gambar dan karakter guru yang akan digunakan dalam video animasi. Yang kemudian video animasi disusun dan dibuat menggunakan aplikasi CapCut. Berikut adalah contoh tampilan video animasinya



Gambar 4. Tampilan media

b. Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu (1) lembar validasi ahli materi dan ahli media mengenai kevalidan video animasi dengan masing-masing pernyataan yaitu 25 pernyataan untuk ahli materi dan 20 pernyataan untuk ahli media, (2) angket respon guru dan siswa untuk mengukur kepraktisan video animasi dengan masing-masing 20 pernyataan untuk guru dan 20 pernyataan untuk siswa, dan (3) instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis berupa soal *pretest* dan *posttest* masing-masing 3 soal uraian untuk mengukur keefektifan dari video animasi yang dikembangkan.

c. Validasi Video Animasi

Pada tahapan ini, video animasi yang sudah dibuat selanjutnya melalui tahap validasi oleh para ahli yang bertujuan untuk mengetahui dan memperbaiki kekurangan yang terdapat pada video animasi yang dikembangkan sebelum digunakan di kelas. Penilaian video animasi ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu validasi oleh ahli materi dan ahli media dengan masing-masing validator yaitu 2 orang. Hasil penilaian validitas oleh ahli materi dan ahli media disajikan di tabel 1.

Tabel 1. Hasil penilaian validitas oleh ahli materi dan ahli media

Validator	JumlahSkor	Rata-rata % Skor	Rata-rata %Skor Total	Kriteria
Ahli Materi 1	117	81%	82%	Sangat Valid
Ahli Materi 2	120	83%		
Ahli Media 1	98	83%	84 %	Sangat Valid
Ahli Media 2	95	80%		

4. Implementasi

Pada tahap implementasi yaitu menguji cobakan video animasi di kelas yang sudah melalui tahap validasi oleh validator yaitu ahli materi dan ahli media, selain video animasi pada tahap ini pun instrumen tes yang sudah dinyatakan valid digunakan di tahap ini. Video animasi yang dikembangkan diuji cobakan kepada 28 siswa kelas VII A SMP Daarul Falah. Uji coba ini dilakukan menggunakan proyektor di kelas VII A dan diawasi oleh guru kelasnya. Sebelum menayangkan video animasi, siswa melaksanakan *pretest* terlebih dahulu mengenai soal kemampuan pemecahan masalah materi bilangan rasional. Selanjutnya siswa diberikan perlakuan berupa penayangan video animasi yang sudah dinyatakan valid untuk penyampaian materinya. Setelah itu, siswa mengerjakan soal *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan representasi matematisnya. Selanjutnya guru dan siswa mengisi angket respon yang sudah dibuat sebelumnya untuk mengetahui penilaian berupa tanggapan, komentar dan saran terhadap kepraktisan dari video animasi yang dikembangkan. Hasil penilaian video animasi berdasarkan angket respon siswa disajikan di tabel 2.

Tabel 2. Hasil penilaian video animasi berdasarkan angket respon siswa

Aspek yang dinilai	Butir Pernyataan	Skor		%	Kriteria
		Total	Tahapan		
Tampilan	11	2273	2800	81%	Praktis
Media	9				

Ada pun hasil penilaian video animasi berdasarkan angket respon guru disajikan di tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian video animasi berdasarkan angket respon guru

Aspek yang dinilai	Butir Pernyataan	Skor		%	Kriteria
		Total	Tahapan		
Tampilan	12	90	100	90%	Sangat Praktis
Media	8				

Soal yang digunakan pada tes ini berjumlah tiga soal uraian untuk *pretest* dan tiga soal uraian untuk *posttest*. Soal tersebut disusun berdasarkan indikator kemampuan representasi matematis siswa. Hasil *pretest* dan *posttest* disajikan di tabel 4.

Tabel 4. Hasil *pretest* dan *posttest*

Hasil <i>Pretest</i>		Hasil <i>Posttest</i>	
Rentang Nilai	JumlahSiswa	Rentang Nilai	Jumlah Siswa
$0 \leq \text{Nilai} \leq 20$	1	$0 \leq \text{Nilai} \leq 20$	0
$21 \leq \text{Nilai} \leq 40$	21	$21 \leq \text{Nilai} \leq 40$	3
$41 \leq \text{Nilai} \leq 60$	0	$41 \leq \text{Nilai} \leq 60$	6
$61 \leq \text{Nilai} \leq 80$	0	$61 \leq \text{Nilai} \leq 80$	18
$81 \leq \text{Nilai} \leq 100$	0	$81 \leq \text{Nilai} \leq 100$	10
Total Siswa	28		28

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari nilai pretest dan posttest, langkah selanjutnya adalah menganalisis dengan menggunakan Uji T Dua Sampel Berpasangan dan Uji N-Gain dengan syaratnya yaitu data tersebut sudah berdistribusi normal. Hasil Uji t Dua Sampel Berpasangan dan N-Gain disajikan di tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hasil perhitungan Uji t Dua Sampel Berpasangan

Uji T Dua Sampel Berpasangan	Jumlah D = Posttest – Pretest	1324
	Rata-rata D	47,28
	Varians D	62.606
	Simpangan Baku D	9.79
	T Hitung	23,954
	T Tabel	5,265

Tabel 5. Hasil perhitungan Uji t Dua Sampel Berpasangan

Uji N-Gain	Rata-rata skor N-Gain	6,87
	Persentase	69%
	Kriteria	Sedang

Dari tabel 5, hasil yang diperoleh dari analisis nilai menggunakan Uji T Dua Sampel Berpasangan yaitu sebesar 23,964 yang lebih besar dari nilai t tabel yaitu 5,265 Maka, H_0 ditolak yaitu video pembelajaran berbasis animasi mempengaruhi kemampuan representasi matematis siswa. ada pun dari tabel 6, hasil N-Gain yaitu sebesar 6.87 dengan persentase 69% artinya hasil tes kemampuan representasi matematis siswa mengalami peningkatan dengan kriteria sedang. Sehingga video pembelajaran berbasis animasi mempengaruhi kemampuan representasi matematis siswa yang dikembangkan dapat dinyatakan efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa

5. Evaluasi

Hasil dari implementasi video pembelajaran berbasis animasi mempengaruhi kemampuan representasi matematis siswa terhadap kemampuan representasi matematis siswa dievaluasi kelebihan dan kekurangannya berdasarkan dari hasil angket respon guru dan siswa yang telah diberikan. Dari data angket respon sebagian besar reponden menyukai produk yang dikembangkan pada materi bilangan rasional mendapatkan respon yang positif. Kesesuaian video animasi untuk proses pembelajaran menarik dan praktis serta memudahkan siswa dalam memahami materi.

Pembahasan

Hasil penelitian dan pengembangan yang sudah dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate*) menghasilkan produk berupa video pembelajaran berbasis animasi mempengaruhi kemampuan representasi matematis siswa dengan materi yang disajikan dalam video animasi lebih berfokus pada materi bilangan rasional. Produk yang dikembangkan telah melalui tahap *Analyze, Design, Development, Implement, and Evaluate* yang dinyatakan valid, praktis dan efektif.

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini menunjukkan bahwa video animasi berbasis representasi matematis siswa hasilnya valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal tersebut berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan model yang dikembangkan yaitu model pengembangan ADDIE yang sejalan dengan penelitian (Laurence et al., 2022); (Agustien et al., 2018);

(Prasetya et al., 2021) menyatakan bahwa pengembangan video animasi yang mengacu pada model pengembangan ADDIE efektif yang berimplikasi pada kelayakan produk yang dihasilkan dalam proses pengembangan dan mampu membantu proses pembelajaran secara keseluruhan serta memperoleh persentasi sangat baik

Selain dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, pembelajaran dengan menggunakan media berupa video animasi dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan representasi matematis siswa dari hasil uji hipotesis dan N-Gain. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian (Melati et al., 2023):(Prasetya et al., 2021) pembelajaran menggunakan media secara signifikan lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian lainnya menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran audio visual berupa video pembelajaran dapat memengaruhi kemampuan representasi matematis siswa (Utari et al., 2017): (Fantrima Santri Syafri, 2017)

Adapun kekhasan dari produk yang peneliti kembangkan yaitu video animasi berbasis representasi siswa yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk dapat mengatur dan mengembangkan cara belajar secara mandiri, fokus pada materi esensial dan pengembangan siswa sesuai dengan fasenya menjadi lebih sederhana belajar menjadi lebih bermakna dan menyenangkan.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan: 1) berdasarkan hasil penelitian oleh ahli media dan ahli materi, video berbasis animasi terhadap representasi siswa yang telah dikembangkan berdasarkan model ADDIE didapatkan nilai sebesar 83% yang berada pada rentang 81-100% dengan kategori sangat valid atau sangat layak. 2) Berdasarkan hasil sebaran angket respon siswa dan guru, video berbasis animasi terhadap kemampuan representasi siswa, rata-rata skor siswa dan guru adalah 86% yang artinya produk yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis. 3) Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan N-Gain diperoleh hasil 6,87 dengan persentasi 69% artinya hasil tes kemampuan video berbasis animasi yang dikembangkan dapat dinyatakan efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, R., Umamah, N., & Sumarno, S. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Dua Dimensi Situs Pekauman di Bondowoso Dengan Model Addie Mata Pelajaran Sejarah Kelas X IPS. *Jurnal Edukasi*, 5(1), 19. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v5i1.8010>
- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., & Mada, U. G. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue April).
- Andriani, O. W. (2020). *Pentingnya Perkembangan Pembaharuan Kurikulum dan Permasalahannya Oleh*.
- Dian Anggraeni, R., & Kustijono, R. (2013). Pengembangan Media Animasi Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Aplikasi Flash Berbasis Android. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v3n1.p11-18>
- Fantrima Santri Syafri. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49–55. <http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath>
- Laurence, F. Y., Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2022). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA EDUKATIF BERBASIS FILM KARTUN TERHADAP*. 278–287.
- Melati, E., Fayola, A. D., Hita, I. P. A. D., Saputra, A. M. A., Zamzami, Z., & Ninasari, A. (2023). Pemanfaatan Animasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar.

- Journal on Education*, 6(1), 732–741. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2988>
- Prasetya, W. A., Suwatra, I. I. W., & Mahadewi, L. P. P. (2021). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(1), 60–68. [file:///D:/Semester 7/jurnal kajian relevan/32509-78001-1-PB \(1\).pdf](file:///D:/Semester 7/jurnal kajian relevan/32509-78001-1-PB (1).pdf)
- Pratama, Y. A., & Mashuri. (2023). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VII pada Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI) Berbantuan Video Animasi. *PRISMA (Prosiding Seminar Nasional Matematika)*, 606–613.
- Presiden RI. (2022). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan. *Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2022*, 1–16. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/196151/pp-no-4-tahun-2022>
- Silviani, E., Mardiani, D., & Sofyan, D. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Statistika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 483–492. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.1011>
- Suryaman, M. (2020). *Orientasi Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar*. 13–28.
- Susanti, S., Duskri, M., & Rahmi, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis melalui Model Problem-Based Learning pada Siswa SMP/MTs. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 77. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7357>
- Utari, D., Fadiawati, N., & Tania, L. (2017). Students' Representational Ability on Chemical Equilibrium Material Using Animation Based on Chemical Representation. *Journal of Chemistry Education and Learning*, 6(3), 414–426.