

**PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP NILAI TEMPAT DAN OPERASI
BILANGAN MATEMATIKA DI SD**

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Dasar



Oleh

Yesiska Mikaris Citra Tamara

NIM. 2002666

**PENDIDIKAN DASAR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP NILAI TEMPAT DAN OPERASI
BILANGAN MATEMATIKA DI SD**

Oleh

Yesiska Mikaris Citra Tamara

S.Pd Universitas Negeri Padang, 2019

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Dasar

© Yesiska Mikaris Citra Tamara 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

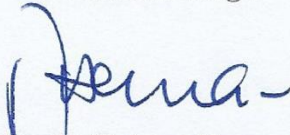
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
YESISKA MIKARIS CITRA TAMARA

PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP NILAI TEMPAT DAN OPERASI
BILANGAN MATEMATIKA DI SD

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed.

NIP. 196210111991011001

Pembimbing II



Dr. Cepi Riyana, M.Pd.

NIP. 197512302001121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Dasar



Prof. Dr. päd. H. Wahyu Sopandi, M.A.

NIP. 196605251990011001

**PENGEMBANGAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP NILAI TEMPAT DAN OPERASI
HITUNG BILANGAN MATEMATIKA DI SD**

Yesiska Mikaris Citra Tamara

2002666

ABSTRAK

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan, permasalahan yang ditemukan diantaranya belum tersediannya multimedia pembelajaran yang menarik. Hal ini menyebabkan kemampuan pemahaman konsep siswa masih rendah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan video animasi untuk meningkatkan pemahaman konsep nilai tempat dan operasi bilangan Matematika di SD. Metode penelitian menggunakan model Borg *and* Gall, yang dilakukan di SD IT Al-Qalam di Bengkulu Selatan. Subjek penelitian yaitu guru dan siswa kelas III SD berjumlah 27 siswa. Instrumen yang digunakan yaitu 1) instrumen untuk menguji kelayakan video animasi berupa lembar uji kelayakan, 2) instrumen untuk menguji praktikalitas yaitu lembar angket respon guru dan siswa, dan 3) instrumen efektivitas yaitu tes. Hasil penelitian ini yaitu produk video animasi dengan hasil rata-rata kelayakan 97.5% dengan kategori sangat layak dari aspek materi dan multimedia. Hasil nilai persentase respon guru yaitu 100% berada pada kategori sangat praktis. Sedangkan rata-rata respon 27 siswa yaitu 93.83% berada pada kategori sangat praktis. Hasil tes setelah penggunaan video animasi memperoleh nilai rata-rata 90.37% dengan kriteria efektif dan rata-rata *N-Gain* 0.59 dengan kategori peningkatan sedang, serta hasil uji t berpasangan $0.000 < 0.005$ terdapat perbedaan yang signifikan. Maka video animasi ini terbukti sangat layak, sangat praktis dan efektif digunakan pada materi nilai tempat dan operasi bilangan pembelajaran Matematika di SD.

Kata Kunci: Video Animasi, Pemahaman Konsep, Nilai Tempat, Operasi Bilangan

**DEVELOPMENT OF ANIMATED VIDEO TO IMPROVE UNDERSTANDING
OF THE CONCEPT OF PLACE VALUE AND NUMBERS OPERATION
MATHEMATICS IN ELEMENTARY SCHOOL**

YESISKA MIKARIS CITRA TAMARA

2002666

ABSTRACT

Based on the results of the preliminary study, the problems found included the unavailability of interesting learning multimedia. This causes students' ability to understand concepts to be still low. This research aims to develop animated videos to improve understanding of place value concepts and mathematical number operations in elementary school. The research method uses the Borg and Gall model, which was carried out at SD IT Al-Qalam in South Bengkulu. The research subjects were a teacher and 27 grade III elementary school students. The instruments used are 1) the instrument to test the validity of the animated video in the form of a feasibility test sheet, 2) the instrument to test practicality, namely the teacher and student response questionnaire sheet, and 3) the effectiveness instrument, namely the test. The results of this research are animated video products with an average validity result of 97.5% with a very valid category from the material and multimedia aspects. The result of the teacher response percentage value, namely 100%, is in the very practical category. Meanwhile, the average response of 27 students, namely 93.83%, was in the very practical category. The test results after using the animated video obtained an average score of 90.37% with effective criteria and an average N-Gain of 0.59 with a moderate improvement category, and the results of the paired t test were $0.000 < 0.005$, there was a significant difference. So this animated video has proven to be very valid, very practical and effective for use in place value material and number operations in Mathematics learning in elementary school.

Keywords: *Animated Video, Conceptual Understanding, Place Value, Number Operation*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	i_x
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Asumsi Pengembangan	8
1.7 Definisi Operasional.....	8
1.8 Struktur Organisasi Tesis	9
BAB II	11
KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Pembelajaran Matematika di SD	11
2.2 Karakteristik Pembelajaran Matematika di SD	14
2.3 Penggunaan Teknologi pada Pembelajaran Matematika di SD.....	16
2.4 Pemahaman Konsep Matematika	20
2.5 Konsep Nilai Tempat dan Penerapan Pembelajarannya di SD	24
2.6 Media Pembelajaran	28
2.7 Multimedia Pembelajaran.....	30
2.8 Video Pembelajaran	33

2.9 Animasi	36
2.10 Video Animasi.....	38
2.11 <i>Adobe After Effects</i>	41
2.12 Model Borg and Gall.....	45
2.13 Penelitian yang Relevan	52
2.14 Kerangka Berpikir	55
BAB III	58
METODE PENELITIAN	58
3.1 Desain Penelitian	58
3.2 Prosedur Penelitian.....	59
3.3 Jenis Data	61
3.4 Instrumen Pengumpulan Data	61
3.4.1 Instrumen Kelayakan	61
3.4.2 Instrumen Praktikalitas	63
3.4.3 Instrumen Efektivitas.....	64
3.5 Teknik Analisis Data	64
3.5.1 Analisis Data Kelayakan Video Animasi	65
3.5.2 Analisis Data Praktikalitas Video Animasi	66
3.5.3 Analisis Data Efektivitas Video Animasi	67
BAB IV	69
TEMUAN DAN PEMBAHASAN	69
4.1 Temuan.....	69
4.1.1 Desain Pengembangan Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD.....	70
4.1.2 Proses Pengembangan Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD.....	106
4.1.3 Kelayakan Media Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD	118
4.1.4 Respon Guru dan Siswa terhadap Pembelajaran dengan menggunakan Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD	122

4.1.5 Efektivitas Penggunaan Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD	127
4.2 Pembahasan	130
4.2.1 Desain Pengembangan Video Animasi	130
4.2.2 Proses Pengembangan Video Animasi	135
4.2.3 Kelayakan Media Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika	139
4.2.4 Respon Guru dan Siswa terhadap Pembelajaran dengan Menggunakan Video Animasi	143
4.2.5 Efektivitas Penggunaan Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika	148
BAB V.....	154
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	154
5.1 Simpulan.....	154
5.2 Implikasi	155
5.3 Rekomendasi	157
DAFTAR PUSTAKA.....	159
LAMPIRAN.....	170

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Multimedia Pembelajaran	62
Tabel 3.2. Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran	62
Tabel 3.3. Kisi-Kisi Angket Respon Guru	63
Tabel 3.4. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa.....	64
Tabel 3.5. Kisi-Kisi Instrumen Efektivitas Soal Evaluasi	64
Tabel 3.6. Skala Penilaian Kelayakan Video Animasi	65
Tabel 3.7. Kategori Tingkat Kelayakan	66
Tabel 3.8. Skala Penilaian Angket Siswa dan Guru	66
Tabel 3.9. Kategori Kepraktisan Video Animasi	66
Tabel 3.10. Kriteria Ketuntasan Persentase Pemahaman Konsep	67
Tabel 3.11. Kategori Interpretasi <i>N-Gain</i>	67
Tabel 4.1. <i>Storyboard</i> Video Animasi	80
Tabel 4.2. Hasil Respon Siswa terhadap Pertanyaan terkait Media Pembelajaran Online Matematika.....	107
Tabel 4.3. Poin Penting Rencana Konsep Video Animasi.....	109
Tabel 4.4. Pedoman Penilaian Materi Pembelajaran	112
Tabel 4.5. Pedoman Penilaian Multimedia Pembelajaran	113
Tabel 4.6. Identitas Para Ahli.....	113
Tabel 4.7. Hal-Hal yang direvisi, serta Dokumentasi Tampilan Video Animasi	114
Tabel 4.8. Aspek serta Indikator untuk Respon Guru.....	115
Tabel 4.9. Aspek serta Indikator untuk Respon Siswa	115
Tabel 4.10. Indikator yang ingin dicapai Siswa Kelas Rendah di SD pada Materi Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan.....	116
Tabel 4.11. Hasil Penilaian Kelayakan Materi Pembelajaran.....	119

Tabel 4.12. Hasil Penilaian Kelayakan Multimedia Pembelajaran.....	120
Tabel 4.13. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Video Animasi.....	122
Tabel 4.14. Hasil Respon Guru terhadap Video Animasi.....	123
Tabel 4.15. Rekapitulasi Hasil Respon Siswa terhadap Video Animasi	124
Tabel 4.16. Rekapitulasi Persentase Respon Guru dan Siswa	126
Tabel 4.17. Komentar dari Siswa.....	126
Tabel 4.18. Rekapitulasi Hasil <i>Posttest</i> Siswa.....	127
Tabel 4.19. Rekapitulasi <i>N-Gain</i>	127
Tabel 4.20. Hasil Uji T Berpasangan (<i>Paired T-Test</i>)	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Respon Siswa terhadap Pertanyaan	4
Gambar 2.1. Kerangka Berpikir	57
Gambar 4.1 <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 1.....	72
Gambar 4.2. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 2.....	72
Gambar 4.3. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 3.....	72
Gambar 4.4. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 4.....	72
Gambar 4.5. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 5.....	73
Gambar 4.6. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 6.....	73
Gambar 4.7. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 7.....	73
Gambar 4.8. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 8.....	73
Gambar 4.9. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 9.....	74
Gambar 4.10. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 10.....	74
Gambar 4.11. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 11.....	74
Gambar 4.12. <i>Content Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 1	75
Gambar 4.13. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 2.....	75
Gambar 4.14. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 3.....	76
Gambar 4.15. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 4.....	76
Gambar 4.16. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 5.....	76
Gambar 4.17. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 6.....	77
Gambar 4.18. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 7.....	77
Gambar 4.19. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 8.....	77
Gambar 4.20. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 9.....	78
Gambar 4.21. <i>Opening Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 10.....	78

Gambar 4.22 <i>Reflection Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 1	79
Gambar 4.23 <i>Reflection Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 2	79
Gambar 4.24 <i>Reflection Section</i> Rencana Konsep Video Animasi 3	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	171
Lampiran 2. Surat Balasan Izin Penelitian.....	172
Lampiran 3. Hasil Uji Kelayakan Materi Pembelajaran pada Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD	173
Lampiran 4. Hasil Uji Kelayakan Multimedia Pembelajaran pada Video Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat dan Operasi Bilangan Matematika di SD	177
Lampiran 5. Respon Guru	181
Lampiran 6. Respon Siswa.....	183
Lampiran 7. Hasil <i>Pretest</i> Siswa.....	193
Lampiran 8. Hasil <i>Posttest</i> Siswa	203
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	213

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R. (2021). The Impact of Visual Media on Student Engagement and Learning Outcomes. *Journal of Educational Technology*, 12(3), 45-60.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Artigue, M. (2020). Digital Technologies and Mathematics Education: Opportunities and Challenges. *ZDM Mathematics Education*, 52(5), 721-735.
- Bakker, A., & Artigue, M. (2021). Integrating Technology in Mathematics Education: Challenges and Opportunities. *International Journal of Educational Technology in Mathematics and Science*, 11(3), 112-130.
- Binanto. (2016). *Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangan*. Yogyakarta: CV Andi.
- Bingimlas, K. A. (2019). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(3), em1682.
- Blevins, B. (2021). *Mastering Adobe After Effects: A Practical Approach to Motion Graphics*. New York: Creative Publishing.
- Borg, W. R. & Gall, M.D. (1971). *Educational Research: An Introduction* (Edisi Kedua). New York: David McKay Company.
- Bozkurt, A., & Aydin, M. (2022). Enhancing Middle School Students' Understanding of Mathematical Concepts through Simulation Software. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), 23-35.
- Cai, J., & Gu, Y. (2023). Digital Math Games and Student Motivation: A Study of Secondary School Students. *Computers & Education*, 15(9).
- Chaitanya, K. (2022). AI and Machine Learning in Adobe After Effects. *Journal of Creative*.

- Chen, C., & Lee, H. (2022). Integrating Animation into STEM Education: A Meta-Analysis of Effectiveness. *Educational Psychology Review*, 25(1), 45-62.
- Chen, W. (2024). Technology-Enhanced Inclusive Education: Bridging the Digital Divide in Education. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 212-235.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. 4th Edition John Wiley & Sons.
- Clark, R. C., & Paivio, A. (2018). Dual Coding Theory and Education. *Educational Psychology Review*.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2019). "Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach". *Routledge*.
- Darmawan, D. & Harahap, E. (2016). Communication Strategy For Enhancing Quality of Graduates Nonformal Education Through Computer Based Test (CBT) in West Java Indonesia. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(15) 8641-8645.
- Darmawan, D. (2016). *Pengembangan E-Learning Teori dan Desain*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Darmawan, D. (2017). *Biological Communication through ICT Implementation: New Paradigm in Communication and Information Technology for Accelerated Learning*. Germany: Lambert Academic Publishing Germany.
- Davis, R., & Patel, S. (2019). The Role of Digital Animation in Improving Learning Outcomes: A Systematic Review. *Computers & Education*, 80, 108-119.

- Ekawijana, A. & Wisnuadhi, B. (2022). Implementasi Aplikasi Kepengaturan Dokumen Akreditasi Program Studi dengan Metode Borg and Gall. *Jurnal Riset Komputer*, 9(2).
- Erita, Y., Akmal, A.U., Amini, R., Fitria, Y., & Putri, A. (2022). “Animated Video Based on Wondershare Filmora Can Improve Integrated Thematic Learning in Elementary School”. *International Conference of Multi-Disciplines Approaches to Sustainable Development* (hlm. 572-579). Bali: Dwijendra University.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a Generative Activity: Eight Learning Strategies that Promote Understanding*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gall, M. D., Gall, J. P., Borg, W. R. (2003). *Educational Research: An Introduction* (Edisi Ketujuh). Boston: Allyn & Bacon.
- Green, M., Jones, L., & Thompson, P. (2018). Disseminating Educational Innovations: Strategies and Impacts. *International Journal of Educational Research*.
- Guo, P. J. (2014). “How Video Production Affects Student Engagement: an Empirical Study of MOOC Videos”. *ACM Conference on Learning at Scale*.
- Harris, P., & Lee, S. (2019). Animated Videos as a Tool for Learning: An Empirical Study in Elementary Education. *Journal of Learning Sciences*.
- Heid, M. K. (2021). Visualizations in Mathematics: Learning to See. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 27(6), 338-343.
- Heid, M., & Blume, G. (2022). *Technology in Mathematics Education: A Critical Review of Current Practices and Future Directions*. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), 89-104.

- Herman, T. & Fathkul, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran E-Learning Model Web Centric Course terhadap Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika* 12(2), 3.
- Heryani, T. P. (2022). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis STEM dengan Self-Regulated Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Siswa*. Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hoffler, T. N., & Leutner, D. (2017). The Effect of Visualizations on Learning and Motivation: A Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*.
- Holida. (2014). Penerapan Animasi Interaktif dalam Pengenalan Aksara Sunda. *E-Journal BSI*, 1(2), 111-122.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2019). An Online Game Approach for Improving Students' Learning Performance in Web-Based Problem-Solving Activities. *Computers & Education*, 59(4), 1246-1256.
- Imam dan Sismoro. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile sebagai Media Pelestarian Lagu Tradisional dan Nasional Indonesia Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah DASI*, 16(1), 40-42.
- Indriana, D. (2016). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Johari, A. (2014). Penerapan Media Video dan Animasi pada Materi Memvakum dan Mengisi Refrigeran terhadap Hasil Belajar Siswa. *E-Journal UPI*, 1(1), 8-15.
- Johnson, D. (2020). Planning and Developing Educational Media: A Systematic Approach. *Educational Technology Research and Development*.
- Johnson, M. (2021). Enhancing Science Education through Animated Simulations. *International Journal of Science Education*, 30(4), 567-580.

- Jones, M. (2020). The Impact of Animated Videos on Elementary Mathematics Education. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 245-260.
- Kalyuga, S. (2021). Instructional Benefits of Spoken Words: A Review of Cognitive Load Factors. *Educational Research Review*, 2(1), 23-38.
- Koh, K. (2021). Problem-Based Learning in Mathematics: Enhancing Conceptual Understanding and Problem-Solving Skills. *Mathematics Education Research Journal*, 33(1), 67-84.
- Kuhl, P. K. (2019). Links between Social and Linguistic Processing of Speech in Preschool Children with Autism: Behavioral and Electrophysiological Measures. *Developmental Science*, 22(2), e12723.
- Kurniawan, D.C. (2018). Pengembangan Media Video Pembelajaran Pada Mata Pelajaran IPA Tentang Sifat dan Perubahan Wujud Benda Kelas IV SDN Merjosari Malang. *Jurnal Elektronik Universitas Negeri Malang*, 4(2), 119-125.
- Lai, Y., & Law, N. (2020). Constructivist Learning Environments and Mathematics Achievement: A Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 25(4), 489-512.
- Laily, I. F. (2014). Hubungan Kemampuan Membaca Pemahaman dengan Kemampuan Memahami Soal Cerita Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal EduMa*, 3(1).
- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (2020). Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. *Cognitive Science*, 11(1), 65-100.
- Lee, J., Lee, H., & Kwon, H. (2020). Enhancing Students' Problem-Solving Skills in Mathematics: An Analysis of the Effectiveness of a Structured Problem-Solving Program. *Journal of Mathematics Education*, 13(2), 214-233.

- Lesh, R., & Doerr, H. (2019). Beyond Constructivism: Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching. *Mathematics Education Research Journal*, 31(2), 185-206.
- Liang, X. (2022). Artificial Intelligence in Education: Personalized Learning and Adaptive Feedback Systems. *Computers & Education*, 181, 104445.
- Lubis, S., Andayani, S., & Habibullah, H. (2020). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Berorientasi Pada Kemampuan Spasial. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 822-832.
- Mahadewi. (2012). *Media Video Pembelajaran*. Singaraja: Undiksha Press.
- Mashuri, D. K. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Materi Volume Bangun Ruang untuk SD Kelas V. *JPGSD*, 8(5).
- Matitaputty, C. (2013b). Memahami Nilai Tempat dengan Kegiatan Bertukar Biota Laut untuk Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Matematika (EduMath)*, 4(7).
- Matitaputty, C. (2016a). Miskonsepsi Siswa dalam Memahami Konsep Nilai Tempat Bilangan Dua Angka. *Jurnal Mosharafa*, 5(2).
- Mayer, R. E. (2020a). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2020b) *Multimedia Learning: Second Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2019a). *Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning*. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2020b). Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 41(2), 71-78.

- Miaz, Y. (2018). Cartography in Designing Digital Map Using Adobe Flash CS6. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Misailidou, C. (2023). Constructivist Teaching in Mathematics Education: A Review of Recent Research. *Journal of Mathematics Education*, 15(2), 45-62.
- Mohamed, S., & Johnny, K. (2019). Understanding Place Value: A Critical Review of Common Misconceptions. *Mathematics Education Review*, 42(1), 101-115.
- Nguyen, T. (2022). Problem-Based Learning Approaches in Mathematics: A Meta-Analysis of Effectiveness. *Educational Psychology Review*, 28(1), 78-95.
- Novita, R. & Putra, M. (2012a). “Pemahaman Konsep Nilai Tempat dalam Mendukung Siswa Menyelesaikan Penjumlahan Bilangan Tiga Angka”. *Prosiding Seminar Nasional I*, (hlm. 183- 192).
- Novita, R. & Putra, M. (2017b). Peran Desain Learning Trajectory Nilai Tempat Bilangan Berbantuan Video Animasi terhadap Pemahaman Konsep Nilai Tempat Siswa Kelas II SD. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1).
- Nugroho, H., & Hartono, S. (2020). Challenges in Implementing Technology-Enhanced Mathematics Learning in Rural Primary Schools. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2801-2818.
- Nurdiana, D. E. (2019). “Pengembangan Media Pembelajaran CD Interaktif Terintegrasi Nilai Islam disertai dengan Mind Mapping pada Materi Jaringan Epitel Kelas XI Sma Negeri 16 Semarang”. *Universitas Islam Negeri Walisongo*.
- Nurdin, S. & Andriantoni. (2016). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Pala, A. (2020). The Impact of Manipulative Materials on Mathematics Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 33.
- Pertiwi, G. R. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Ilmiah Kependidikan. *Qosim Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 41–52.
- Pramudita, M. (2016). Pembelajaran Lagu Daerah dalam Menanamkan Apresiasi Siswa Kelas V Di SD 3 Belimbing Kidul Kabupaten Kudus. *E-Journal UNNES*.
- Prasetya, W. A. (2021). Pengembangan Video Animasi Pembelajaran pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5(1).
- Pratiwi, L. (2018). Media Video: Solusi Pembelajaran IPS Bagi Siswa Sekolah Dasar. *E-Journal UMJ*, 1(1), 337-350).
- Putra, P., & Amelia, R. (2023). Cooperative Learning Strategies in Elementary Mathematics Education: An Empirical Study. *Journal of Research in Childhood Education*, 37(3), 320-335.
- Putra, R. E. (2018). Media *Software Musik Studio One* sebagai Alternatif Pembelajaran Seni Musik Tradisional pada Mahasiswa Sendratasik PGRI Palembang. *E-Journal Univpgri Palembang*.
- Rahman. (2018). “Elementary Education Literacy in the Era of Industrial Revolution 4.0”. *UPI 2nd International Conference on Language, Literature, Culture and Education (ICOLLITE) Vol. 257*.
- Rahman. (2019a). Literacy in the Context of Communication Skills for The 21st Century Teacher Education in Primary School Student. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 3(1).

- Rahman. (2019b). "Literacy in the Era of 4.0 Industrial Revolution in Listening Skill Based on Local Wisdom Video in Elementary School". *INCOLWIS 2019*.
- Rahman. (2019c). *Model Mengajar dan Bahan Pembelajaran*. Sumedang: Alqaprint Jatinangor.
- Rusman. (2017). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sadewo, Y. D. & Purnasari, P. D. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Matematika berorientasi Kebudayaan Lokal pada Sekolah Dasar. *Sebatik*, 25(2).
- Sari, N. (2021). The Role of Animation Media in Improving Elementary Students' Understanding of Mathematical Concepts. *Journal of Interactive Learning Research*, 32(1), 45-58.
- Savitri, R.I. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Nilai Tempat Bilangan melalui Media Kantong Biji Bilangan pada Siswa Kelas I-A Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar*. 7(1), 60.
- Setiawan, T. H., dan Aden. (2020). Efektifitas Penerapan Blended Learning Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Akademik Mahasiswa Melalui Jejaring Schoology Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 3(5), 493–506.
- Setiawati. (2018). Penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis English Simple Sentences pada Mata Kuliah Basic Writing di STKIP Garut. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1).
- Smith, J. (2020). The Impact of Animated Videos on Mathematical Understanding in Elementary Students. *Journal of Educational Technology*, 45(2), 123-135.

- Smith, J., & Brown, R. (2021). Interactive Animation and Its Effect on Students' Academic Achievement in Mathematics. *International Journal of Educational Research*, 29(2), 112-125.
- Smith, J., & Jones, R. (2020). The Role of Multimedia in Enhancing Mathematical Comprehension. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 29(2), 213-229.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suh, J., & Fulginiti, L. (2021). Differentiated Instruction: Meeting the Needs of All Students. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 25(3), 156-163.
- Sullivan, F. R., & Bers, M. U. (2016). The Effect of Interactive Technology on Student Engagement in an Elementary School Classroom. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 25(4), 339-355.
- Sun, P., & Chen, C. (2022). The Impact of Multimedia in Teaching and Learning Mathematics: A Review. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 15(3), 42-55.
- Suryadi, D., & Kurniawan, M. (2022). The Effectiveness of Problem-Based Learning in Improving Elementary School Students' Mathematical Problem-Solving Skills. *International Journal of Instruction*, 15(1), 159-178.
- Syamsuar dan Reflianto. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *E-Journal UNP*.
- Tamara, Y. M. C. dan Herman, T. (2021). "Obstacles Experienced by Students in Online Mathematics Learning in Elementary School". *The 4th International Conference on Elementary Education (ICEE) 2021*.
- Trianto. (2017). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Wahyuni, I., Purnamasari, R., & Setiawan, B. (2022). Competency of Teachers and Effectiveness of Mathematics Learning in Elementary Schools. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 17(1), 88-98.
- Wang, J. (2021). The Impact of Educational Technology Integration on Students' Learning Performance: A Meta-Analysis. *Educational Technology Research and Development*, 69(3), 1559-1580.
- Wang, X. (2019). Technology-Enhanced Learning: The Role of Video Animation in Elementary Education. *Computers & Education*, 136, 72-82.
- Wang, Y., & Liu, Q. (2018). Animated Videos and Their Impact on Student Engagement and Retention: A Comparative Study. *Educational Media International*, 35(3), 201-215.
- Wibowo, A., & Santosa, I. (2021). The Role of Technology in Enhancing Mathematics Learning in Primary Schools: A Review. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 45-60.
- Widodo, A., Suryani, T., & Putra, D. (2023). Parental and Community Involvement in Supporting Mathematics Learning. *Jurnal Pendidikan Komunitas*, 6(2), 155-165.
- Wong, L. H. (2021). Digital Game-Based Learning in Higher Education: A Framework and Survey on its Effectiveness. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 58-72.
- Woodward, J. (2020). Differentiated Instruction in the Mathematics Classroom. *Mathematics Teacher*, 113(5), 382-389.
- Zhang, L. (2023). Enhancing Critical Thinking and Problem-Solving Skills through Digital Learning Platforms: A Systematic Review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(4), 499-520.