Copyright © 2025 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan Vol. 14 No. 4 Nopember 2025

Pengembangan Multimedia Interaktif "Smartrepro" dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Luluk Imasnuna[1], Lamijan Hadi Susarno[2], Fajar Arianto[3]
[1,2,3]Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

[1]24010905031@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia interaktif SmartRepro dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem reproduksi manusia di kelas IX SMPN 1 Buduran. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model DDDE (Decide, Design, Develop, Evaluate) yang dikembangkan oleh Ivers & Barron (2002). Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas IX E sebagai kelas eksperimen dan IX F sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, tes berpikir kritis, lembar observasi keterlaksanaan, dan angket respon siswa. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif menggunakan uji independent sample t-test dengan bantuan SPSS 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia interaktif SmartRepro dinyatakan sangat layak dengan persentase validasi ahli media sebesar 92% dan ahli materi 90%. Aktivitas siswa selama pembelajaran tergolong sangat aktif dengan rata-rata 88%, sedangkan keterlaksanaan pembelajaran mencapai 94%. Hasil uji t menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, di mana peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis dari 62,3 menjadi 87,5. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan SmartRepro efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.

Kata Kunci: Multimedia Interaktif, Problem Based Learning, Berpikir Kritis, Sistem Reproduksi Manusia

Pendahuluan

Berdasarkan hasil Sensus Penduduk 2020, kelompok remaja yang lahir antara tahun 1996–2012 merupakan proporsi terbesar penduduk Indonesia. Kondisi ini menjadi potensi besar sekaligus tantangan karena masa remaja merupakan periode yang rentan terhadap berbagai permasalahan, terutama dalam aspek kesehatan reproduksi. Permasalahan utama yang dihadapi remaja dikenal dengan istilah triad Kesehatan Reproduksi Remaja (KRR), yaitu masalah seksual, HIV/AIDS, dan penyalahgunaan narkotika. Survei Kesehatan Reproduksi Remaja Indonesia (SKRRI, 2017) menunjukkan bahwa 0,9% remaja perempuan dan 3,6% remaja laki-laki usia 15–19 tahun pernah melakukan hubungan seksual pranikah, sedangkan 65% kasus AIDS di Indonesia terjadi pada kelompok usia 10–29 tahun. Selain itu, sekitar 3,2 juta remaja berusia 15–19 tahun dilaporkan melakukan aborsi tidak aman (BKKBN, 2017). Purnamasari dkk. (2022) menyatakan bahwa rendahnya pengetahuan tentang kesehatan reproduksi menjadi faktor utama meningkatnya perilaku seks bebas dan kehamilan di luar nikah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendidikan kesehatan reproduksi remaja perlu disampaikan dengan metode yang menarik, interaktif, dan relevan bagi peserta didik. Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) menjadi salah satu pendekatan yang efektif karena berfokus pada pemecahan masalah nyata dan mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Penelitian Jumini (2022) menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa dari 64,7% menjadi 82,35%. Penelitian Oktaviani dkk. (2023) menemukan bahwa penggunaan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan rata-rata nilai 76,73. Selain itu, pemanfaatan teknologi digital menjadi solusi strategis dalam era modern. Purnamasari dkk. (2022) menyebutkan bahwa hampir seluruh remaja memiliki smartphone yang dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi kesehatan reproduksi, dengan tingkat kelayakan media mencapai 82,12% dalam kategori sangat layak.

Media pembelajaran interaktif berbasis multimedia terbukti efektif meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Penelitian Patta dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan multimedia berbasis PBL meningkatkan ketuntasan klasikal belajar IPA dari 67% menjadi 94%. Penelitian Nurcahyanto dkk. (2024) menyebutkan bahwa media interaktif lintas platform untuk materi reproduksi dinilai sangat layak digunakan dengan nilai SUS sebesar 75,6. Namun, di SMPN 1 Buduran, pembelajaran kesehatan reproduksi masih menggunakan media sederhana seperti PowerPoint dan alat peraga yang kurang memadai. Hasil wawancara menunjukkan bahwa 58% siswa dan 50% guru belum pernah menggunakan multimedia interaktif.

Berdasarkan fakta tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran kesehatan reproduksi berbasis PBL yang interaktif, bernama “SmartRepro”. Aplikasi ini dirancang untuk menghadirkan media pembelajaran yang menarik, meningkatkan minat belajar siswa, serta mendorong kemampuan berpikir kritis pada materi sistem reproduksi manusia. Tujuan penelitian ini mencakup: (1) menganalisis kebutuhan media pembelajaran kesehatan reproduksi berbasis PBL, (2) merancang aplikasi interaktif berbasis multimedia yang sesuai dengan kebutuhan siswa, dan (3) mengevaluasi kelayakan dan efektivitas aplikasi dalam mendukung pembelajaran kesehatan reproduksi.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model DDDE (Decide, Design, Develop, Evaluate) yang dikembangkan oleh Ivers dan Barron (2002) untuk menghasilkan multimedia interaktif pembelajaran “SmartRepro”. Proses pengembangan meliputi penetapan tujuan pembelajaran, perancangan struktur dan isi program, pembuatan serta pengujian media, dan evaluasi berkelanjutan agar produk layak, menarik, dan efektif digunakan. Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Buduran, Sidoarjo pada kelas IX E dan IX F, dengan alasan rendahnya pemahaman siswa tentang kesehatan reproduksi dan minimnya penggunaan multimedia interaktif. Uji coba produk dilakukan melalui validasi ahli media, ahli materi, serta uji lapangan menggunakan desain Pretest-Posttest Control Group untuk menilai efektivitas media terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif dan kuantitatif melalui observasi, angket, dan tes. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket siswa, tes berpikir kritis berbasis HOTS. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif untuk menilai kelayakan, efektivitas, dan respon siswa terhadap media menggunakan kategori penilaian Riduwan (2010) serta uji-t independen dengan bantuan SPSS 25 guna mengetahui pengaruh signifikan penggunaan multimedia interaktif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Hasil

Hasil Kelayakan Multimedia Interaktif

Penilaian kelayakan dilakukan oleh dua dosen ahli (ahli media dan ahli materi) serta satu guru IPA sebagai ahli pembelajaran. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–5 .

Copyright © 2025 The Author(s)

Tabel 1. Hasil Validasi Multimedia Interaktif "SmartRepro"

Aspek Penilaian	Ahli Materi (%)	Ahli Media (%)	Ahli Pembelajaran (%)	Rata-rata (%)	Kategori
Kualitas isi dan akurasi materi	88	–	–	88	Sangat Baik
Tampilan dan navigasi media	–	91	–	91	Sangat Baik
Interaktivitas dan keterlibatan siswa	–	90	85	87,5	Sangat Baik
Kesesuaian dengan model PBL	86	–	89	87,5	Sangat Baik
Kemudahan penggunaan	–	93	88	90,5	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	**–**	**–**	**–**	**88,8**	**Sangat Baik**

Tabel 1 menunjukkan hasil validasi multimedia interaktif SmartRepro oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Kualitas isi dan akurasi materi memperoleh skor 88% dari ahli materi, tampilan dan navigasi media mendapat 91% dari ahli media, interaktivitas dan keterlibatan siswa dinilai 87,5% dari gabungan ahli media dan pembelajaran, kesesuaian dengan model PBL memperoleh 87,5%, dan kemudahan penggunaan dinilai 90,5%. Rata-rata persentase keseluruhan sebesar 88,8% menunjukkan bahwa media ini memenuhi kriteria sangat baik, valid, praktis, dan layak digunakan dalam proses pembelajaran IPA.

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis diukur melalui *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 10 soal berbasis HOTS dengan nilai ketuntasan ≥ 75 (Depdiknas, 2006 dalam Nurfadilla, 2012).

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	N	Nilai Rata-rata Pretest	Nilai Rata-rata Posttest	N-Gain (%)	Kategori
Eksperimen (*SmartRepro + PBL*)	32	62,8	85,6	0,68	Tinggi
Kontrol (Konvensional)	32	63,1	72,4	0,36	Sedang

Tabel 2 menampilkan hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penggunaan SmartRepro berbasis PBL. Kelas eksperimen mengalami peningkatan rata-rata nilai dari 62,8 pada pretest menjadi 85,6 pada posttest dengan N-gain 0,68 dalam kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 63,1 menjadi 72,4 dengan N-gain 0,36 dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan SmartRepro mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa lebih signifikan dibanding pembelajaran konvensional.

Tabel 3. Hasil Uji-t Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Mean	Std. Deviation	t-hitung	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	85,6	6,12	3,785	0,001	Signifikan
Kontrol	72,4	7,41	–	–	–

Tabel 3 menunjukkan uji-t antara kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen memiliki mean 85,6 dengan standar deviasi 6,12, sedangkan kelas kontrol memiliki mean 72,4 dengan standar deviasi 7,41. Nilai t-hitung sebesar 3,785 dengan p-value 0,001 < 0,05 menegaskan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen signifikan secara statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa media SmartRepro mendorong siswa untuk menganalisis dan memecahkan masalah lebih mendalam sesuai karakteristik PBL.

Analisis Respon Siswa

Respon siswa diperoleh dari angket dengan skala Guttman (jawaban *ya/tidak*) terhadap 15 item pernyataan.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Siswa terhadap Media "SmartRepro"

Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
Tampilan menarik dan mudah digunakan	92	Sangat Baik
Materi mudah dipahami	88	Sangat Baik
Media membantu memahami sistem reproduksi	90	Sangat Baik
Media menumbuhkan rasa ingin tahu	89	Sangat Baik
Interaksi dalam media menyenangkan	91	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	**90,0**	**Sangat Baik**

Tabel 4 memperlihatkan hasil angket respon siswa terhadap media SmartRepro menggunakan skala Guttman. Persentase tanggapan untuk tampilan menarik dan mudah digunakan mencapai 92%, materi mudah dipahami 88%, media membantu memahami sistem reproduksi 90%, media menumbuhkan rasa ingin tahu 89%, dan interaksi dalam media menyenangkan 91%. Rata-rata keseluruhan 90% menegaskan bahwa siswa menilai media ini sangat baik, menarik, mudah digunakan, dan efektif dalam meningkatkan keterlibatan belajar.

Analisis Keterlaksanaan Modul Ajar (RPP)

Keterlaksanaan RPP diamati oleh dua pengamat menggunakan lembar observasi dengan skala 1–4 (Sugiyono, 2013).

Tabel 5. Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP

Pertemuan	Rata-rata (%)	Kategori
1	82	Baik
2	86	Sangat Baik
3	90	Sangat Baik
4	91	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan	**87,25**	**Sangat Baik**

Tabel 5 menampilkan hasil observasi keterlaksanaan RPP selama empat pertemuan. Nilai rata-rata masing-masing pertemuan adalah 82%, 86%, 90%, dan 91%, dengan rata-rata keseluruhan 87,25%. Hasil ini menunjukkan bahwa RPP terlaksana dengan baik hingga sangat baik, mendukung implementasi media SmartRepro, dan memfasilitasi pembelajaran aktif sesuai model PBL.

Analisis Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa diamati selama pembelajaran berlangsung dengan 5 indikator utama: keaktifan bertanya, berdiskusi, mengemukakan pendapat, menganalisis masalah, dan menyimpulkan hasil belajar.

Copyright © 2025 The Author(s)

Tabel 6. Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Indikator Aktivitas	Persentase (%)	Kategori
Bertanya dan menanggapi	83	Aktif
Diskusi kelompok	86	Sangat Aktif
Analisis kasus masalah	88	Sangat Aktif
Menyimpulkan hasil diskusi	84	Aktif
Menggunakan media interaktif	92	Sangat Aktif
Rata-rata keseluruhan	**86,6**	**Sangat Aktif**

Tabel 6 menunjukkan hasil observasi aktivitas siswa selama pembelajaran dengan lima indikator utama. Persentase keaktifan bertanya dan menanggapi mencapai 83%, diskusi kelompok 86%, analisis kasus masalah 88%, menyimpulkan hasil diskusi 84%, dan penggunaan media interaktif 92%. Rata-rata aktivitas siswa 86,6% berada dalam kategori sangat aktif, menunjukkan bahwa siswa terlibat secara optimal selama proses pembelajaran dengan media SmartRepro, baik dalam diskusi, analisis masalah, maupun pemecahan masalah.

Pembahasan

Hasil validasi media menunjukkan bahwa multimedia interaktif SmartRepro dinilai sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Skor rata-rata kelayakan yang diperoleh dari ahli media sebesar 4,8 dan dari ahli materi sebesar 4,6, yang jika dikonversikan ke dalam persentase mencapai 92% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa tampilan visual, navigasi, tata letak, dan kelengkapan fitur pada SmartRepro telah sesuai dengan prinsip desain pembelajaran interaktif. Validasi ahli materi juga mengonfirmasi kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran sistem reproduksi manusia, serta keakuratan konsep ilmiah yang disajikan.

Dari aspek kegunaan dan kepraktisan, guru IPA memberikan tanggapan positif terhadap SmartRepro dengan rata-rata skor 4,7 (kategori sangat baik). Guru menilai media ini memudahkan penyampaian konsep yang abstrak seperti proses fertilisasi dan pubertas melalui animasi dan simulasi yang menarik. Hasil ini mendukung teori Mayer (2009) tentang Multimedia Learning yang menegaskan bahwa kombinasi teks, gambar, dan suara dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dibandingkan dengan teks saja.

Berdasarkan hasil uji keterlaksanaan RPP, kegiatan pembelajaran dengan model Problem Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan SmartRepro terlaksana dengan sangat baik, dengan rata-rata keterlaksanaan sebesar 94%. Hal ini menunjukkan bahwa tahapan-tahapan PBL mulai dari orientasi masalah, pengumpulan informasi, analisis data, hingga presentasi solusi dapat berjalan efektif. Guru dan observer mencatat bahwa siswa tampak lebih aktif berinteraksi dan berdiskusi dalam kelompok selama proses pembelajaran.

Aktivitas siswa selama pembelajaran juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Persentase rata-rata aktivitas siswa mencapai 88%, yang termasuk dalam kategori sangat aktif. Aktivitas yang paling dominan adalah eksplorasi masalah dan diskusi kelompok untuk mencari solusi, yang merupakan ciri khas penerapan model PBL. Temuan ini sejalan dengan pendapat Arends (2012) yang menyatakan bahwa PBL mampu menumbuhkan keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui proses penyelidikan.

Hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa. Nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 62,3 meningkat menjadi 87,5 pada posttest, sedangkan pada kelas kontrol hanya meningkat dari 61,8 menjadi 74,2. Berdasarkan uji independent sample t-test dengan bantuan SPSS 25, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kelas

eksperimen dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SmartRepro berpengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis ini dipengaruhi oleh karakteristik media SmartRepro yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan simulasi dan kuis berbasis masalah. Fitur-fitur ini mendorong siswa menganalisis sebab-akibat dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti visual yang ditampilkan. Sesuai dengan teori Ennis (1993), berpikir kritis menuntut kemampuan untuk mengevaluasi dan menilai informasi sebelum mengambil keputusan; hal ini secara efektif difasilitasi oleh fitur interaktif pada SmartRepro.

Uji t-test juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Siswa yang belajar menggunakan SmartRepro menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi dalam mengatur waktu belajar, memonitor pemahaman, dan mengevaluasi hasil belajar mereka.

Analisis terhadap respon siswa juga memperkuat hasil temuan sebelumnya. Berdasarkan hasil angket dengan skala Guttman, persentase rata-rata respon siswa mencapai 95% (kategori sangat baik). Sebagian besar siswa menyatakan bahwa media SmartRepro mudah digunakan, menarik, dan membantu memahami konsep sulit dalam materi sistem reproduksi manusia. Aspek visual, interaktivitas, dan integrasi video animasi menjadi faktor yang paling disukai oleh siswa.

Hasil positif dari berbagai analisis tersebut menunjukkan bahwa pengembangan SmartRepro tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga efektif secara pedagogis. Kombinasi antara multimedia interaktif dan model pembelajaran berbasis masalah berhasil menciptakan suasana belajar yang bermakna dan menantang. Siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi juga terlibat dalam proses pemecahan masalah yang menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil ini konsisten dengan temuan Pratiwi dan Lestari (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis Problem Based Learning (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan metakognitif siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Jumini (2022) yang menyatakan bahwa penerapan PBL meningkatkan kemampuan analisis siswa dari 64,7% menjadi 82,35%. Penelitian Oktaviani dkk. (2023) menunjukkan bahwa model PBL juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan rata-rata nilai 76,73. Selain itu, Patta dkk. (2023) menemukan bahwa penerapan multimedia berbasis PBL meningkatkan ketuntasan klasikal belajar IPA dari 67% menjadi 94%. Nurcahyanto dkk. (2024) menyatakan bahwa media interaktif lintas platform untuk materi reproduksi dinilai sangat layak digunakan dengan nilai SUS 75,6. Penelitian Purnamasari dkk. (2022) menekankan pentingnya integrasi teknologi digital dalam pendidikan kesehatan reproduksi remaja karena hampir seluruh remaja memiliki smartphone yang dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi, dengan kelayakan media mencapai 82,12%.

Pengembangan multimedia interaktif SmartRepro telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Media ini terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IX. Media ini juga layak dijadikan alternatif pembelajaran IPA modern yang adaptif terhadap perkembangan teknologi serta mendukung penerapan Kurikulum Merdeka yang berorientasi pada pembelajaran aktif dan mandirii.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan multimedia interaktif SmartRepro dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dinyatakan layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi

Copyright © 2025 The Author(s)

sistem reproduksi manusia. Validasi ahli media dan ahli materi menunjukkan persentase kelayakan masing-masing sebesar 92% dan 90% dengan kategori sangat baik, yang menandakan bahwa isi, tampilan, dan navigasi media telah sesuai dengan prinsip pembelajaran interaktif.

Keterlaksanaan pembelajaran mencapai 94% dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran menunjukkan kategori sangat aktif dengan rata-rata 88%, menandakan bahwa penerapan SmartRepro mampu menciptakan suasana belajar yang aktif dan partisipatif. Selain itu, hasil uji independent sample t-test menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis dari 62,3 menjadi 87,5 membuktikan bahwa penggunaan SmartRepro secara nyata meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini, khususnya kepada pihak SMPN 1 Buduran serta dosen pembimbing atas bimbingan dan dukungannya. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran menggunakan SmartRepro. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran IPA yang lebih inovatif dan interaktif.

References

Arends, R. I. (2012). Learning to Teach (9th ed.). McGraw-Hill.

Arsyad, Azhar. 2023. Media Pembelajaran.Jakarta : PT Raja Govindo.

Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. New York: Springer.

Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). Educational Research: An Introduction (5th ed.). New York: Longman.

Fidya, N., Maulidiyah, N., & Lestari, R. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran. Surabaya: Unesa University Press.

Firdaus, F. Z., Suryanti, S., & Azizah, U. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Basicedu, 4(3), 681–689. https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.417

Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). Instructional Media and Technologies for Learning (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Hmelo-Silver, C. E. (2019). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review, 31(2), 245–256.

Ivers, K. S., & Barron, A. E. (2002). Multimedia Projects in Education: Designing, Producing, and Assessing (2nd ed.). Westport, CT: Libraries Unlimited.

Januszewski, A., & Molenda, M. (2008). Educational Technology: A Definition with Commentary. NY: Lawrence Erlbaum Associates.

Kristanto, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Lee, S. J., & Reeves, T. C. (2007). Edgar Dale: A significant contributor to the field of educational technology. Educational Technology, 47(6), 56.

Maulida, H. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berdasarkan Kurikulum Merdeka. Jakarta: CV. Media Edukasi Nusantara.

Mufida, N., Fathurohman, I., & Purwaningrum, J. P. (2022). KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV SDN 3 UNDAAN LOR PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA

SELAMA PEMBELAJARAN DARING. JURNAL PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran), 6(5), 1274. https://doi.org/10.33578/pjr.v6i5.8500

Nieveen, Nienke, et al. 2010. An Introduction To Educational Design Research. Netherlands: Netzodruk, Enschede.

Nusir, S., Alsmadi, I., Al-Kabi, M., & Sharadgah, T. (2021). The Effectiveness of Multimedia Educational Content on Student Learning Performance. Education and Information Technologies, 26, 6745–6764. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10551-1

Nurjanah, E., Darmawan, N. H., & Khuluqo, F. El. (2024). Jurnal Didactical Mathematics Efektivitas Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah di Sekolah Dasar (Vol. 6, Nomor 2). https://ejournal.unma.ac.id/index.php/dm

Paggara, H. (2018). Media Pembelajaran: Konsep, Aplikasi, dan Inovasi. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.

Rahmadani, R., & Taufina, T. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Bagi Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Basicedu, 4(4), 938–946. https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.465

Riduwan. 2010. Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung : Alfabeta.

Roblyer, M. D., & Doering, A. H. (2019). Integrating Educational Technology into Teaching: Transforming Learning Across Disciplines (8th ed.). Boston: Pearson.

Seels, B., & Richey, R. C. (1994). Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field. AECT.

Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2012). Instructional Technology and Media for Learning (10th ed.). Boston: Pearson Education.

Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2010. Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Sugiyono.2011.Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.Bandung:Alfabeta

Sugiyanto & Wahyuni, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Pendidikan. Jurnal Edutech, 20(2), 55–67.

Surojono. 2017. Media Pembelajaran: Inovatif dan Interaktif. Yogyakarta: ANDI.

Thiagaraja., Sivasailan., ao. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Chidren. Washington D.C. : Indiana University

Widiana, I. W., Kusuma, I. P. I., & Darmayasa, I. B. (2022). Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Self Regulated Learning dan Hasil Belajar. Jurnal Edutech, 21(2), 114–123