

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR PESERTA DIDIK

Petrus Chanel Dananjaya¹⁾, Alexon²⁾

¹⁾ SMP Santo Yosef Lahat, ²⁾ Universitas Bengkulu

¹⁾ chelseacaravelle@gmail.com ²⁾ alexon@unib.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk: (1) Mengembangkan multimedia pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality* yang layak sehingga mampu meningkatkan kemandirian belajar peserta didik (2) Mendeskripsikan efektivitas multimedia pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Dalam penelitian ini digunakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di SMP Santo Yosef Lahat, SMP Negeri 4 Lahat, dan SMP Negeri 2 Merapi Timur. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah wawancara dan angket. Analisis data yang digunakan adalah (1) Analisis data instrumen penilaian ahli materi, (2) Analisis data instrumen penilaian ahli media, (3) Analisis data tanggapan peserta didik, (4) Analisis n-gain angket kemandirian belajar. Instrumen validasi pengembangan multimedia dan kemandirian peserta didik dalam penelitian yang digunakan adalah model skala *linkert*. Simpulan dari penelitian ini adalah: (1) Multimedia pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan, layak untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik (2) Multimedia pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality* efektif untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

Kata Kunci : Pengembangan, *Augmented Reality*, Kemandirian Belajar

**DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY-BASED MATHEMATICS LEARNING MULTIMEDIA
TO IMPROVE STUDENTS' LEARNING INDEPENDENCE****Petrus Chanel Dananjaya¹⁾, Alexon²⁾**¹⁾ SMP Santo Yosef Lahat, ²⁾ Universitas Bengkulu¹⁾ chelseacaravelle@gmail.com ²⁾ alexon@unib.ac.id**ABSTRACT**

The objectives of this study are to: (1) develop an appropriate Augmented Reality-based Mathematics learning multimedia to increase students' learning independence (2) Describe the effectiveness of Augmented Reality-based Mathematics learning multimedia to increase students' learning independence. In this research, research and development (R&D) is used. The subjects of this study were students of class VIII at SMP Santo Yosef Lahat, SMP Negeri 4 Lahat, and SMP Negeri 2 Merapi Timur. Data collection techniques used in the study were interviews and questionnaires. The data analysis used was (1) data analysis of material expert assessment instruments, (2) data analysis of media expert assessment instruments, (3) data analysis of student responses, (4) n-gain analysis of learning independence questionnaires. The instrument for validation of multimedia development and student independence in the research used was the linkert scale model. The conclusions of this research are: (1) Augmented Reality-based Mathematics learning multimedia which is developed is feasible to increase students' learning independence (2) Augmented Reality-based Mathematics learning multimedia is effective to increase students' learning independence.

Keywords: *Development, Augmented Reality, Independent Learning.*

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan nasional merupakan upaya terencana dalam mewujudkan proses dan suasana pembelajaran supaya pelajar aktif dalam mengembangkan potensi dirinya. Dengan sistem pendidikan, diharapkan peserta didik memiliki kecerdasan, akhlak, pengendalian diri, maupun keterampilan yang berguna bagi diri sendiri, masyarakat, maupun negara. Berdasarkan UU 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan semestinya dilaksanakan secara adil, demokratis, serta tidak mendiskriminasi.

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 Ayat 8, sistem pendidikan Indonesia memiliki tingkatan yang disesuaikan dengan level perkembangan peserta didik, kemampuan yang ditingkatkan, dan tujuan yang hendak diraih. Berdasarkan peraturan hukum tersebut, jenjang pendidikan dibagi menjadi tiga, yakni Pendidikan Dasar, Pendidikan Menengah, dan Pendidikan Tinggi.

Pendidikan dasar adalah pendidikan yang memberikan pengetahuan dan keterampilan, menumbuhkan sikap dasar yang diperlukan dalam masyarakat, serta mempersiapkan peserta didik untuk mengikuti pendidikan menengah. Pendidikan dasar diselenggarakan untuk memberikan bekal dasar yang diperlukan untuk hidup dalam masyarakat berupa pengembangan sikap, pengetahuan dan keterampilan dasar.

Salah satu tantangan besar masyarakat Indonesia pada abad ke-21 adalah globalisasi, dimana globalisasi dapat menyebabkan persaingan di segala bidang kehidupan masyarakat semakin besar. Kemampuan dasar membaca, menulis, dan berhitung mutlak tidak lagi cukup untuk dapat berkompetisi di abad 21 yang penuh dengan tantangan. Pendidikan yang dilaksanakan harus mampu menyiapkan

para siswa agar dapat berkompetisi di masyarakat global. Setiap orang yang hidup di abad 21 ini, setidaknya harus memiliki 4 keterampilan yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), keterampilan komunikasi (*communication*), dan keterampilan kolaborasi (*collaboration*).

Matematika merupakan salah satu ilmu yang mempunyai peranan penting baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pengembangan ilmu dan teknologi. Matematika memiliki sebuah kekuatan yang mampu diaplikasikan ke dalam beberapa aspek, termasuk teknologi. Besarnya peranan matematika sebagai ilmu dasar, dapat dilihat pada besarnya tuntutan keterampilan matematis yang harus dimiliki terutama dalam menghadapi abad 21.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat membutuhkan kemampuan guru dalam mengelola kelas, terutama kemampuan guru dalam memanfaatkan media pembelajaran untuk menyampaikan hal-hal abstrak ke peserta didik. Guru diharapkan juga mampu membantu peserta didik melakukan abstraksi yaitu proses untuk memperoleh intisari konsep matematika, menghilangkan kebergantungannya pada objek-objek dunia nyata atau mengubah hal yang konkret ke hal yang abstrak.

Selama ini Matematika masih dianggap pelajaran yang sulit bagi peserta didik, sehingga pencapaian prestasi belajar peserta didik masih rendah. Berdasarkan pengamatan pada hasil belajar matematika peserta didik kelas VIII A, VIII B, dan VIII C SMP Santo Yosef Lahat materi Bangun Ruang Sisi Datar, di kelas VIII A dengan peserta didik berjumlah 30 orang hanya 11 orang (37%) yang mampu mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan. Sedangkan pada kelas VIII B dan VIII C jumlah peserta didik yang mampu mencapai KKM berturut-turut

adalah 10 peserta didik dari 31 peserta didik (32%) dan 12 orang dari 30 peserta didik (40%).

Rendahnya hasil belajar peserta dipengaruhi beberapa hal, salah satunya adalah penyampaian materi Matematika masih berpusat pada guru (*teacher center*) sehingga guru kurang melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kemandirian peserta didik dalam belajar karena beranggapan bahwa belajar hanya dapat terjadi bila ada guru. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu adanya alternatif media dimana dengan penggunaan media tersebut diharapkan dapat membantu menciptakan suasana aman dan menyenangkan sehingga dapat menarik minat dan mengaktifkan peserta didik untuk mengikuti pelajaran baik secara mandiri ataupun kelompok.

Perkembangan teknologi yang semakin maju, tentunya berpengaruh kedalam berbagai sektor kehidupan manusia. Perkembangan ini turut berperan dalam perkembangan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi semakin menarik dan semakin ringkas meskipun tidak mengurangi esensi dari materi. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality*.

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara realitas dalam waktu nyata. Realitas ditambah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur maupun dunia pendidikan. Teknologi *Augmented Reality* ini dapat menyisipkan suatu informasi

tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus.

Dengan menggunakan *Augmented Reality* sebagai salah satu alternatif media pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan kemandirian peserta didik dalam belajar. Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk fokus pada konten. Media pembelajaran memuat unsur-unsur media secara lengkap yang meliputi audio animasi, video, teks, dan grafis yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara interaktif melalui fitur-fitur yang tersedia (Gunawan, et al., 2017).

Cole & Todd (2003) menyatakan bahwa media interaktif dapat memberikan respon positif serta meningkatkan minat belajar peserta didik yang ditunjukkan pada hasil evaluasi belajar yang sangat tinggi dan aktivitas pembelajaran yang sangat baik, hal ini didukung juga oleh penelitian dari Kamlaskar (2007) yang menyatakan bahwa responden dengan persentase 80% menyatakan multimedia interaktif menarik dan menyenangkan.

Sannikov, dkk (2015) pada penelitian yang berjudul "*Interactive Educational Content Based on Augmented Reality and 3D Visualization*" menyimpulkan bahwa *Augmented Reality* memiliki peluang untuk menumbuhkan minat siswa pada penjelasan topik yang abstrak. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Wisnu Nandyansah dan Nadi Suprpto (2019) menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk melatih keterampilan berpikir abstrak layak untuk digunakan.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin mengembangkan multimedia pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan

kemandirian dan prestasi belajar peserta didik.

METODE

Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*, yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Ali Maksum (2012: 79), mengemukakan istilah produk ini bisa diartikan sebagai perangkat keras (*hardware*) atau perangkat lunak (*software*), seperti model pembelajarn interaktif, model bimbingan dan sebagainya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan (*educational research and development*) yang bertujuan mengembangkan sumber belajar berupa aplikasi multimedia pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality*. Endang Mulyatiningsih (2013: 161) menyebutkan bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan *Analysis – Design – Development – Implementation – Evaluation (ADDIE)* yang terdiri dari lima tahapan yaitu: analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) (Sugiyono, 2017: 38).

Penelitian ini akan dilakukan pada kelas VIII SMP di Kabupaten Lahat yang terdiri dari SMP Santo Yosef Lahat, SMP Negeri 4 Lahat, dan SMP Negeri 2 Merapi Timur. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada Semester Gasal Tahun Pelajaran 2022/2023 pada bulan Juli - Agustus 2022. Populasi pada penelitian ini adalah SMP di Kabupaten Lahat, yang terdiri dari 64 SMP Negeri dan 27 SMP

Swasta. Sampel pada penelitian ini adalah SMP Santo Yosef Lahat, SMP Negeri 4 Lahat, dan SMP Negeri 2 Merapi Timur. Pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu cara menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2005: 78). Pertimbangan dalam pemilihan sampel adalah akreditasi sekolah yang berbeda-beda, yaitu SMP Santo Yosef Lahat terakreditasi A, SMP Negeri 4 Lahat terakreditasi B, dan SMP Negeri 2 Merapi Timur terakreditasi C. Subjek pada penelitian ini terdiri dari satu ahli media, satu ahli materi.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan tes. Teknik analisis data pada Hasil Validitas produk oleh para ahli berupa penilaian kualitas produk multimedia interaktif berbasis *augmented reality* dan respon siswa terhadap multimedia interaktif berbasis *augmented reality* dilakukan analisis menggunakan skala likert. kemandirian belajar peserta didik pada saat sebelum (*pre*) dan setelah (*post*) menggunakan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* digunakan skor *gain*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penilaian ahli media terhadap multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* menunjukkan bahwa aspek desain multimedia mendapatkan skor dengan rata-rata penilaian adalah 4,64 dan aspek kualitas teknis dengan rata-rata penilaian adalah 4,67. Berdasarkan hasil rata-rata penilaian keseluruhan terhadap aspek media dari penilaian ahli media diperoleh nilai rata-rata penilaian adalah 4,65 dengan kriteria sangat layak.

Hasil dari penilaian ahli materi terhadap multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* menunjukkan bahwa aspek pembelajaran mendapatkan skor dengan rata-rata

penilaian adalah 4,53 dan aspek materi dengan rata-rata penilaian adalah 4,69. Berdasarkan hasil rata-rata penilaian keseluruhan terhadap aspek media dari penilaian ahli media diperoleh nilai rata-rata penilaian adalah 4,64 dengan kriteria sangat layak.

Hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas di Kelas VIII A SMP Santo Yosef Lahat terhadap multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* menunjukkan bahwa aspek pembelajaran mendapatkan skor rata-rata penilaian adalah 4,50 atau persentase 90,09% dan aspek tampilan mendapatkan skor rata-rata penilaian adalah 4,47 atau persentase 89,42%. Berdasarkan hasil rata-rata penilaian keseluruhan terhadap aspek media dari penilaian ahli media diperoleh nilai rata-rata penilaian adalah 4,48 atau persentase 89,66% dengan kriteria sangat layak. Sedangkan, dari hasil skor kemandirian belajar awal (sebelum multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality*) dan data kemandirian belajar akhir (setelah multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality*) terdapat peningkatan yang ditunjukkan berdasarkan nilai gain standar sebesar 0,68 dengan kategori sedang.

Hasil respon peserta didik pada uji coba luas di Kelas VIII B SMP Santo Yosef Lahat, Kelas 8.1 SMP Negeri 4 Lahat, dan Kelas 8.1 SMP Negeri 2 Merapi Timur terhadap multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* menunjukkan rata-rata penilaian aspek pembelajaran dan aspek tampilan berturut-turut adalah 4,53(90,52%), 4,47(89,45%), 4,42(88,38%). Sedangkan, dari hasil skor kemandirian belajar awal (sebelum multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality*) dan data kemandirian belajar akhir (setelah multimedia pembelajaran matematika

berbasis *augmented reality*) terdapat peningkatan yang ditunjukkan berdasarkan nilai gain standar sebesar 0,67 di SMP Santo Yosef Lahat dan di SMP Negeri 4 Lahat, serta 0,66 di SMP Negeri 2 Merapi Timur. Pada uji coba luas dapat dilihat peningkatan kemandirian belajar peserta didik setelah menggunakan multimedia pembelajaran berada pada kategori sedang.

1. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika berbasis *Augmented Reality* yang Dikembangkan Layak untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik SMP di Kabupaten Lahat.

Multimedia pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dikembangkan dengan menggunakan *software* Unity 2017, Vuforia Engine 9.8, dan Coreldraw 2019. Unity dan Vuforia Engine menjadi dasar penyusunan multimedia karena kombinasi kedua aplikasi ini relatif mudah digunakan dan dipahami untuk menghasilkan multimedia pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Sifat kedua aplikasi ini *open source*, sehingga selain gratis kedua aplikasi membebaskan pengguna untuk menggunakan semua fitur yang ada untuk mengembangkan aplikasinya sendiri. Multimedia yang dihasilkan kemudian di-*built* ke dalam bentuk aplikasi dengan format .apk yang dapat diinstal dan dijalankan pada *handphone Android*. Sedangkan, Coreldraw di gunakan untuk membuat desain tampilan/konten dari aplikasi multimedia pembelajaran.

Multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* merupakan sebuah alternatif multimedia dalam proses pembelajaran yang dapat digunakan secara *offline* dan *online*. Multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan peneliti sangat dapat digunakan untuk membantu

meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* peserta didik dapat secara langsung mempelajari materi bangun ruang sisi datar terutama pada bahasan Kubus dan Balok, baik berupa model 3 dimensi yang dapat dilihat secara *real time*, tulisan, suara penjelasan dari narator, dan video pembelajaran. Peserta didik juga dapat menguji kemampuan mereka dengan mengerjakan *post test* yang terhubung langsung dengan *quizizz* maupun latihan soal interaktif yang sudah dikembangkan. Peserta didik dapat melakukan itu semua secara mandiri serta dapat digunakan kapanpun dan dimanapun tanpa terikat waktu dan tempat.

Berdasarkan hasil uji coba baik pada skala terbatas maupun skala luas, multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* yang telah dikembangkan ini layak untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik khususnya peserta didik SMP Kelas VIII di Kabupaten Lahat dalam mempelajari materi Bangun Ruang Sisi Datar pada topik Kubus dan Balok. Hal ini sejalan dengan pendapat Arsyad (2003: 98) pemakaian multimedia dalam kegiatan pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar serta bahkan membawa pengaruh psikologis pada peserta didik.

2. Efektivitas Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

Dari uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas yang dilakukan pada peserta didik kelas VIII di SMP Santo Yosef Lahat, SMP Negeri 4 Lahat, dan SMP

Negeri 2 Merapi Timur pada prinsipnya terdapat kesamaan hasil yaitu peningkatan kemandirian belajar peserta didik melalui perbandingan hasil angket kemandirian belajar yang diberikan sebelum dan sesudah menggunakan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality*. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan nilai *gain* untuk aspek kemandirian dengan kategori sedang.

Secara umum, multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* ini dapat terus dikembangkan dalam pembelajaran matematika sehingga dapat membantu dan memberikan manfaat besar bagi peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran, baik untuk mengulang materi pelajaran maupun mengerjakan latihan soal sehingga dapat semakin menambah pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.

Hal ini didukung berdasarkan hasil penelitian Kiki Zilfia Auliatul Maurisa dan Wening Patmi Rahayu (2021) bahwa *mobile learning* yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran dan terbukti dapat meningkatkan kemandirian dan hasil belajar peserta didik

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik dapat disimpulkan:

1. Multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* yang dikembangkan layak untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik dalam belajar matematika pada materi bangun ruang sisi datar topik kubus dan balok. Berdasarkan validasi ahli Media, diperoleh skor rata-rata dari kedua aspek penilaian media yaitu aspek desain multimedia dan

kualitas teknis dengan kategori penilaian sangat layak. Hal tersebut didukung juga oleh hasil validasi ahli materi dimana perolehan skor rata-rata dari kedua aspek penilaian materi yaitu aspek pembelajaran dan aspek materi dengan kategori penilaian sangat layak. Dengan demikian multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* yang dikembangkan layak untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

2. Multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik kelas VIII di Kabupaten Lahat. Berdasarkan hasil uji coba skala kecil dan uji coba skala luas diperoleh nilai *gain* standar dengan kategori sedang pada setiap sekolah yang dijadikan sampel.

Saran

1. Bagi Peserta Didik, dapat menggunakan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* dengan baik untuk mendukung kegiatan belajarnya sehingga dapat membantu peserta didik memahami materi pelajaran dengan baik dan mampu meningkatkan kemandirian belajarnya.
2. Bagi Guru, multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* ini dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika terutama untuk materi bangun ruang sisi datar pada topik kubus dan balok karena mampu meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.
3. Bagi Kepala Sekolah, selaku pemimpin tertinggi di sekolah serta pengambil kebijakan hendaknya dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran memanfaatkan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* dengan membantu memberikan sosialisasi baik kepada guru matematika di sekolahnya maupun di sekolah-sekolah lain baik melalui kegiatan Musyawarah Kerja Kepala Sekolah (MKKS) atau Dinas Pendidikan agar multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* ini dapat dimanfaatkan secara luas.
4. Bagi Peneliti Lain, pengembangan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* ini hendaknya dapat lebih dikembangkan sehingga dapat diterapkan pada mata pelajaran lain memanfaatkan multimedia pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* dalam pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhianto, Eka., Hadikurniawati, Wiwien., dan Winarno, Edy. 2016. *Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender*. Dinamik Jurnal Teknologi Informasi. Vol.17 No.2 ISSN : 0854-9524.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. Edisi Revisi V Cet. Ke-12.
- Cole, R. S., & Todd, J. B. 2003. *Effects of webbased multimedia homework with immediate rich feedback on student learning in general chemistry*. *Journal of Chemical Education*, 80(11), 1338.
- Dedynggego, Mohammad., dan Affan, Moh. 2015. *Perancangan Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality untuk Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar Sangira*. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*. Vol.1 No.2. Hal: 45-60. ISSN: 2777-888.
- Depdiknas. 2004. *Kerangka Dasar Kurikulum 2004*. Jakarta.
- Gunawan, G., Fitriani, N., & Sutrio, S. 2017. *Berpikir Kreatif Dalam Fisika Dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPS)*

- Berbantuan LKPD*. Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi, 3(1), 24–33. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.319>.
- Kamlaskar, Chetana H. 2007. *Development and Evaluation of an Interactive Multimedia Simulation on Electronics Lab Activity: Wien Bridge Oscillator*. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. March 2007. Vol. 4. No. 3.
- Kamelia, Lia. 2015. *Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar*. Jurnal Edisi Juni 2015. Volume IX No. 1 ISSN 1979-8911.
- Kana Hidayati dan Endang Listyani. 2010. *Pengembangan Instrumen Kemandirian Belajar Mahasiswa*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan. Vol. 8 No. 2, Juli 2019, 756-760. ISSN: 2302-4496.
- Mulyatiningsih, Endang. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah.
- Reys, R. E. Et. al. 1998. *Helping Children Learn Mathematics 5 th Edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sannikov, Zhdanov, Chebotarev, dan Rabinovich. 2015. *Interactive Educational Content Based on Augmented Reality and 3D Visualization*. YSC 2015. 4th International Young Scientists Conference on Computational Science. Vol 66, 2015, Pages 720–729.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarlin. 2013. *Persepsi Dan Kepedulian Siswa Terhadap Pengelolaan Lingkungan Sekolah Melalui Program Adiwiyata*. Thesis. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- UU 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional