



## **PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN HAKIKAT SAINS SISTEMATIS LITERATUR REVIEW**

**Elza Ardea Nadela\***

UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia  
E-mail: [11911023088@students.uin-suska.ac.id](mailto:11911023088@students.uin-suska.ac.id)

**Niki Dian Permana P**

UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia  
E-mail: [niki.dian.permana@uin-suska.ac.id](mailto:niki.dian.permana@uin-suska.ac.id)

**Mery Berlian**

Universitas Terbuka, Indonesia  
E-mail: [mery@ecampus.ut.ac.id](mailto:mery@ecampus.ut.ac.id)

**Rian Vebrianto**

UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia  
E-mail: [rian.vebrianto@uin-suska.ac.id](mailto:rian.vebrianto@uin-suska.ac.id)

### **Article History:**

Received: 16 Maret 2022

Revised: 18 September 2022

Accepted: 25 September 2022

**Abstract :** The purpose of this study was to see the use of augmented reality media to increase students' understanding of the nature of science in science learning. The method used is a systematic literature review (Systematic Literature Review) using PRISMA diagrams and using a digital library, namely Google Scholar (Google Scholar). So that the selected literature is relevant, the search uses the keywords "Augmented Reality Learning, Use of Augmented Reality Media in Understanding the Nature of Science". Furthermore, screening to get scientific article publications from 2016-2021 that discusses the development of augmented reality media in understanding the nature of science so that there are 8 articles that are appropriate. The results showed that AR was effectively used in the inquiry learning model. From the research, it is expected that students will experience increased learning from all aspects and all points of view. The use of expanded reality media can build students' interest and understanding in learning. In future research, it is expected to use more journal sources so that they can deepen the research results.

**Abstract:** Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat penggunaan media augmented reality terhadap peningkatan pemahaman hakikat sains siswa dalam pembelajaran IPA. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka sistematis (*Systematic Literature Review*) dengan menggunakan diagram PRISMA dan menggunakan digital library, yaitu google scholar (google cendekia). Agar literatur yang dipilih relevan, pencarian menggunakan kata kunci "Pembelajaran *Augmented Reality*, Penggunaan Media *Augmented Reality* Dalam Pemahaman Hakikat Sains". Selanjutnya melakukan penyaringan untuk mendapatkan publikasi artikel ilmiah sejak tahun 2016-2021 yang membahas pengembangan media augmented reality dalam pemahaman hakikat sains sehingga terdapat 8 artikel yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR efektif digunakan pada model pembelajaran inkuiri. Dari penelitian diharapkan siswa mengalami peningkatan belajar dari semua aspek dan semua sudut pandang. Pemanfaatan media realitas yang diperluas dapat membangun minat dan pemahaman siswa dalam belajar. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan

menggunakan sumber jurnal yang banyak lagi sehingga dapat memperdalam hasil penelitian

## PENDAHULUAN

Pembelajaran saintifik adalah pembelajaran yang mengajarkan siswa untuk terampil dalam menemukan informasi logis, baik kemampuan, dan perspektif. Menurut Khan (2011) diselenggarakan dengan partisipasi siswa dan kegiatan penelitian mengintegrasikan keterampilan dan pengetahuan dan sikap terhadap pemahaman konsep-konsep ilmiah. Menurut Jannati (2013), proses belajar ipa menekankan memberikan pengalaman tingkatkan keterampilan bagi siswa untuk menemukan dan memahami secara ilmiah. Menurut Purwanto dkk. (2010), tujuan pendidikan sains adalah membantu siswa menguasai konsep dan hubungannya dalam pemecahan masalah.

Penelitian ilmiah dilakukan melalui pencarian alam secara sistematis, sehingga sains tidak hanya inovasi, penguasaan dalam pembentukan pengetahuan berupa konsep atau prinsip, tetapi juga merupakan proses inovatif. Pendidikan sains harus menjadi alat bagi siswa untuk memahami diri sendiri dan lingkungannya dan mengharapkan peningkatan lebih lanjut dalam praktik sehari-hari. Hal ini berimplikasi pada pengajaran sains di sekolah. Keberhasilan dalam proses pembelajaran ditentukan oleh berbagai faktor seperti guru, siswa, media dan faktor lingkungan (Sanjaya, 2009).

Dalam proses pembelajaran, pengembangan bahan ajar dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah optimalisasi media dan konstruksi bahan ajar. Media yang digunakan untuk bekerja dengan korespondensi dalam sistem pembelajaran secara teratur disebut sebagai media pembelajaran. Berbagai upaya telah dilakukan untuk membantu imajinasi dan inspirasi instruktur dalam memanfaatkan

**Keywords :** *augmented reality, hakikat sains*

inovasi akademik untuk bekerja pada sifat pelatihan. Untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang maksimal, maka guru harus mampu merancang sebuah media pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran karena media pembelajaran merupakan salah satu faktor terpenting dalam mendukung kegiatan pembelajaran baik pembelajaran yang dilaksanakan secara luring maupun pembelajaran yang dilaksanakan secara daring (Widyastuti et al., 2017); (Faozan et al., 2018); (Pramono et al., 2017).

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa dalam memahami konsep ini adalah gabungan objek nyata dan virtual dengan pembelajaran augmented reality. Menurut Azuma (1997), realitas yang diperluas (AR) dicirikan sebagai inovasi yang mengkonsolidasikan realitas saat ini dan dunia virtual, berkolaborasi dalam realitas sebagai gerakan tiga dimensi .

James Vallino (1998) juga mengatakan bahwa Augmented Reality (AR) dapat dicirikan sebagai sebuah inovasi yang dapat menggabungkan barang-barang virtual berlapis dua atau tiga ke dalam iklim asli dan kemudian menjadi usaha atau impor terus menerus.

Pemanfaatan media pembelajaran realitas yang diperluas dapat mendorong siswa untuk merenungkan masalah dan kejadian yang biasa terjadi, karena sifat media dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran baik dalam praktik maupun dengan atau tanpa perangkat pembelajaran guru. Penggunaan lingkungan belajar augmented reality dapat memberikan instruksi instan ketika siswa ingin belajar. Hasil penelitian Ivanova & Inanov (2011), penggunaan AR sebagai media pembelajaran mampu membantu peserta didik untuk memahami konsep dan teori,

sehingga mendorong siswa untuk berpikir secara konseptual, mengembangkan visual (representasional) dan kognitif. Hal ini menciptakan lingkungan belajar yang lebih menyenangkan bagi siswa untuk tertarik mengikuti kegiatan pendidikan.

Dengan realitas yang meningkat, instruktur dapat membangun iklim belajar yang menyenangkan, cerdas, dan mudah digunakan. Realitas yang meningkat dapat menggantikan modul pembelajaran virtual atau virtual yang tidak dapat diakses di sekolah. Berkat penemuan baru ini, semakin banyak variasi lingkungan pendidikan yang dapat diciptakan untuk mendukung kegiatan pendidikan di sekolah. Sebagai hasil dari pengalaman perkembangan kognitif siswa, teknologi AR dapat bermanfaat dalam pembelajaran, terutama untuk pembelajaran konsep-konsep abstrak. Menurut Purwanto dkk (2010), siswa yang tidak menyukai pelajaran akan mempengaruhi minat siswa terhadap pelajaran tersebut.

Untuk mendorong inovasi Augmented Reality, pertama-tama penting untuk menyiapkan inovasi penting dan model 3D dan memikirkan struktur yang pas. Realitas yang meningkat memiliki kapasitas baru yang dapat mempengaruhi pertemuan belajar siswa. Berbagai jenis AIR dapat dikembangkan menggunakan metode, teknologi, dan alat yang berbeda. Dalam situasi unik ini, eksplorasi di masa depan dapat membidik praktik mana yang lebih tepat, terutama dengan asumsi kelompok minat utama adalah siswa (Gün et al., 2017: 47).

## METODE PENELITIAN

Eksplorasi ini merupakan pemeriksaan yang disengaja dengan melibatkan Priority Reporting Items for Systematic Review and Meta-logical Methods atau biasa disebut PRISMA.

Untuk hasil komposisi terbaik, laporan ini bergantung pada pertanyaan eksplorasi (RQ). Tujuan dari pertanyaan penelitian (research question) ini disusun agar lebih fokus pada tinjauan pustaka dan dapat memudahkan peneliti untuk

menemukan data yang sejenis. Pertanyaan penelitian (RQ) dalam penelitian ini dirangkum dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Research question

	Research Question	Motivasi
1)	Apa saja bahan ajar berbasis multirepresentasi yang digunakan pada pembelajaran IPA di SMP?	Identifikasi jenis bahan ajar berbasis multirepresentasi yang digunakan pada pembelajaran IPA di SMP.
2)	Bagaimana keefektifan penggunaan bahan ajar berbasis multirepresentasi pada pembelajaran IPA di SMP?	Identifikasi efektivitas penggunaan bahan ajar berbasis multirepresentasi pada pembelajaran IPA di SMP

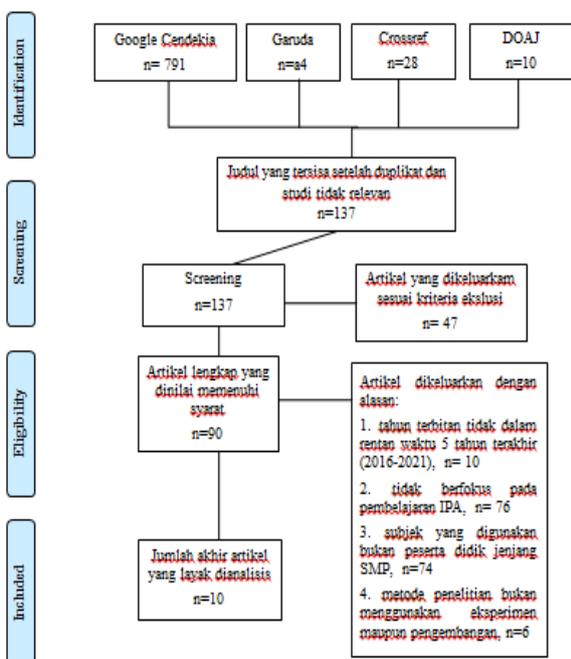
Artikel yang digunakan dalam literature review ini adalah yang diperoleh dari Google Scholar, Digital Reference Gateway (Garuda), Crossref, dan DOAJ. Tinjauan pustaka pada topik penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kata kunci “bahan ajar, representasi ganda”. Penelusuran literatur dilakukan pada bulan Februari hingga April 2021. Artikel-artikel tersebut kemudian dikategorisasikan berdasarkan topik penelitian, sehingga terkumpul 10 artikel penelitian yang mewakili setiap makalah penelitian pada penelitian tersebut, dengan menggunakan bahan ajar multidisiplin. dalam mengajar sains di sekolah menengah. Artikel yang digunakan adalah 10 artikel yang diterbitkan dalam 5 tahun terakhir. Ketika memilih artikel yang akan digunakan dalam literatur, kriteria inklusi dan eksklusi diperlukan untuk pemilihan penelitian asli. Penulis menggunakan hasil pencarian menggunakan kriteria ini untuk mengevaluasi artikel. Kriteria inklusi dan eksklusi dalam dokumen ini tercantum pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria Inklusi	1) Artikel penelitian terbitan tahun 2016-2021, 2) Topik penelitian mencakup pada pembelajaran IPA,
------------------	--

	3) Subjek penelitian dibatasi hanya pada jenjang SMP, 4) Metode artikel penelitian berupa eksperimen dan pengembangan. Khusus pada artikel pengembangan, peneliti hanya memilih artikel yang melakukan penelitian hingga tahap uji coba lapangan.
Kriteria Eksklusi	1) Artikel penelitian yang tidak bisa diakses secara lengkap, 2) Literatur berupa skripsi/tesis/disertasi.

Setelah menentukan kriteria inklusi dan eksklusi, artikel untuk ditinjau akan dipilih. Artikel berikut adalah flowchart dari proses seleksi.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Teknik analisis data yang digunakan adalah metode naratif. Metode naratif digunakan untuk menggambarkan keefektifan penggunaan berbagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA di sekolah menengah atas. Aturan kecukupan yang digunakan mengacu pada pandangan Calvin, Utami dan Warneri (2013) yang berpendapat bahwa penggunaan materi tayangan dapat dianggap menarik dengan asumsi petunjuk dalam pembelajaran logis memasukkan sistem pembelajaran, motivasi siswa, dan pembelajaran. untuk mempelajari. murid. Dengan syarat hasil belajar harus terpenuhi, jika minimal dua dari tiga indikator terpenuhi maka hasil tercapai.

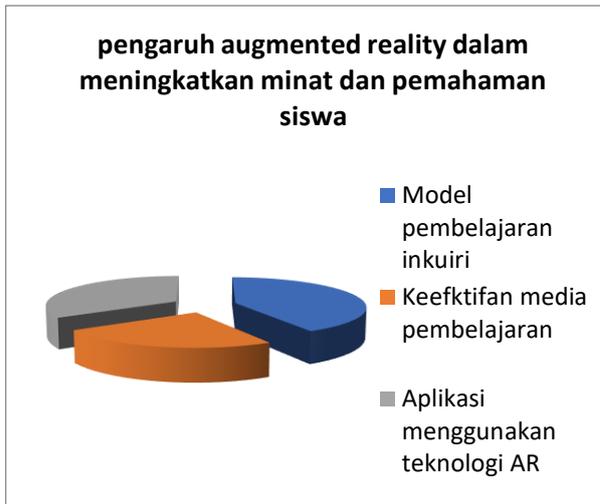
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, dengan memanfaatkan teknologi augmented reality dapat meningkatkan minat serta pemahaman siswa. Tabel 3 menunjukkan adanya pengaruh teknologi augmented reality untuk meningkatkan pemahaman hakikat sains beserta referensinya.

Tabel 3. Penelitian pemanfaatan augmented reality untuk meningkatkan pemahaman hakikat sains.

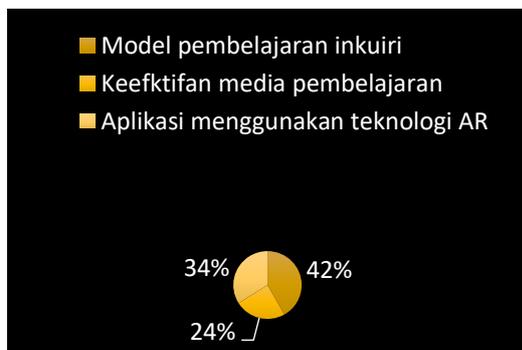
No	Judul Penelitian	Referensi
1.	“Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbentuk augmented reality pada peserta didik untuk meningkatkan minat dan pemahaman konsep ipa”	Aryani, P. R., Akhlis, I., & Subali, B. (2019). UPEJ Unnes Physics Education Journal, 8(2), 90-101.
2.	Keefektifan Media Pembelajaran Augmented Reality terhadap Penguasaan Konsep sistem Pencernaan Manusia	Yuliono, T., Sarwanto, S., & Rintayati, P. (2018). Jurnal Pendidikan Dasar, 9(1), 65-84.
3.	Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Untuk Pendidikan Sekolah Dasar	Hadi, S. S. (2013).

pengaruh teknologi augmented reality untuk meningkatkan pemahaman hakikat sains dapat digambarkan dalam bentuk grafik pada gambar 2. Sebagai berikut.



Augmented reality adalah upaya yang dihasilkan komputer untuk mendekatkan dunia nyata dan virtual. Augmented reality (AR) memimpin penelitian yang berfokus pada pembangunan sistem informasi yang menggabungkan informasi dunia nyata dengan dunia digital. Augmented reality hadir sebagai teknologi yang berkembang dengan potensi pendidikan yang sangat tinggi. Penggunaan teknologi ini sebenarnya telah meningkat secara signifikan. Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan latihan bagi siswa untuk memahami hakikat fisika (Dadan Sumardani, Rahma Saraswati, Agustiani Putri, Fauzi Bakri, Dewi Mulyati.2020).

Efektifitas pengaruh augmented reality dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa pada gambar 2 dapat digambarkan dalam grafik berikut ini.



Berdasarkan hasil tinjauan artikel teknologi augmented reality sangat berperan penting dalam meningkatkan

belajar siswa. Berdasarkan penelitian yang dipimpin oleh Chi Yin Yue Metal. Selain itu, beri peringkat aplikasi AR untuk instruksi dan latihan pembelajaran. Diddy dkk. Saenz, AR sangat mempengaruhi pembelajaran, terutama dalam mengerjakan pencapaian pribadi dan jenis pembelajaran yang benar-benar sesuai mungkin memiliki pilihan untuk menghadapi ide pembelajaran dan praktik yang ada selama asosiasi (Nincarean, et al, 2013).

Hal ini sesuai dengan EC Research and A (2018) dimana pengambilan ilmu dengan memanfaatkan inovasi Expanded Reality (AR) berbasis Android sangat berhasil dalam mengembangkan lebih lanjut hasil belajar siswa dan digunakan sebagai salah satu kondisi pertunjukan di ruang belajar. Penelitian tentang kemajuan realitas yang diperluas dalam hasil sekolah. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa realitas yang meningkat memiliki potensi informasi yang positif.

Chen dkk. Membangun realitas yang unggul untuk memberikan lingkungan yang dapat digunakan siswa dalam teknik yang esensial, naluriah, beragam, dan menyenangkan untuk mengaktifkan motivasi dan lebih lanjut mendorong hasil belajar. Media augmented dapat menampilkan abstraksi untuk memahami dan mengatur objek, dengan menjadikan AR media yang lebih baik. Menurut Gutiérrez et al., (2016: 482) batas penggunaan teknologi VR atau AR dalam lingkungan pendidikan bukanlah pada penggunaan teknologi itu sendiri, tetapi dalam hal bagaimana teknologi tersebut digunakan dan bagaimana siswa belajar.

Sukiman (2012:29) mengemukakan Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk mengarahkan pesan dari sumber kepada penerima untuk menghidupkan perenungan, perasaan, minat, dan minat siswa sehingga terjadi pembelajaran. tujuan pembelajaran yang menarik. Menurut Bruner (1996:10-11) dan Arsyad (2013:11), model belajar memiliki tiga tingkatan utama: wawasan

langsung, pengalaman visual, dan pengalaman konseptual. Agar sistem pembelajaran berjalan dengan baik, mahasiswa harus didorong untuk memanfaatkan setiap fakultasnya (Arsyad, 2013). Menurut Munadi (2013:37), kapasitas utama media pembelajaran adalah sebagai sumber belajar. Media pembelajaran dapat menggantikan tugas pengajar sebagai aset pembelajaran karena aset pembelajaran mencakup laporan, individu, materi, perangkat, metode, dan efek ekologis pada hasil belajar siswa. Sebagaimana ditunjukkan oleh Daryanto (2011: 8) iklim belajar berperan sebagai kurir dalam sistem pemerolehan dari pendidik ke peserta didik. Media adalah cara untuk menjalin kerjasama dalam sistem pembelajaran. Guru memanfaatkan ini sebagai batu loncatan untuk membantu siswa mendapatkan berita dari media pembelajaran.

Pemanfaatan inovasi AR dalam pengembangan media pembelajaran menawarkan berbagai pengalaman bagi dua pendidik dan pelajar. Sesuai Antonioli et al (2014: 96-107) AR, bersama dengan bagian asli dan virtual, dapat digunakan untuk mengatasi masalah apa pun di antara pembelajaran yang layak dan hipotesis dan membuat pertemuan pembelajaran yang unik. Sebuah audit yang tepat dari eksplorasi dan praktek telah menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pengajaran dapat dilakukan untuk tujuan yang berbeda seperti pelaksanaan skolastik yang lebih baik, inspirasi pembelajaran, komitmen siswa, dan langit adalah batas dari sana. Kelahiran dan pandangan yang menggembirakan (Bacca et al., 2014: 133).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Aplikasi augmented reality berpengaruh terhadap minat belajar siswa, 2) Aplikasi augmented reality berpengaruh terhadap belajar siswa Pemahaman konseptual

siswa, 3) Terdapat hubungan antar kepentingan. Pembelajaran dan pemahaman konsep sebesar 35,7% dan rata-rata pengujian sebesar 40,1%.

Augmented reality dapat menjadi alternatif setting pendidikan di sekolah. Siswa perlu memperbarui lingkungan belajarnya agar tidak terikat dengan lingkungan belajar tradisional. Media merupakan elemen penting dalam kegiatan pendidikan. Guru dapat dibantu dalam mengkomunikasikan materi melalui media. Kegiatan pendidikan menjadi semakin semarak berkat adanya media. Siswa juga merasakan manfaat dari penggunaan media tersebut.

Meningkatkan kebenaran yang cerdas, memungkinkan siswa untuk melihat keadaan yang sebenarnya dan langsung dan menyajikan hasil belajar yang diberikan kepada siswa oleh guru. Penggunaan media pembelajaran realitas yang diperluas dapat mendorong otak siswa untuk merenungkan masalah dan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari, dengan alasan bahwa ide media pembelajaran adalah untuk membantu siswa dalam sistem pembelajaran dengan atau tanpa partisipasi.

Metode yang melibatkan pemanfaatan media pembelajaran realitas diperluas dapat memberikan pendekatan pembelajaran mata ke mata di mana saja dan pada titik mana pun seorang siswa perlu menyelesaikan sistem pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented Reality: Solusi Pembelajaran Ipa Di Era Revolusi Industri 4.0. *Proceedings Of The Icecrs*, 2(1), 19-26.
- Aryani, P. R., Akhlis, I., & Subali, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbentuk Augmented Reality Pada

- Peserta Didik Untuk Meningkatkan Minat Dan Pemahaman Konsep Ipa. Upej Unnes Physics Education Journal, 8(2), 90-101.
- Fakhrudin, A., & Kuswidananto, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Sekolah Dasar Berbasis Augmented Reality Sebagai Upaya Mengoptimalkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Muara Pendidikan*, 5(2), 771-776.
- Gjøsaeter, T. 2014. Affordances In Mobile Augmented Reality Applications. *International Journal Of Interactive Mobile Technologies*, 45-55.
- R. Behringer, Et. Al. 2000 "A Wearable Augmented Reality Testbed For Navigation And Control, Built Solely With Commercial-Off-The-Shelf (Cots) Hardware" *Proc.Int'l Symp. Augmented Reality 2000 (Isar'00)*. Munich, 5-6 Oct. 2000, Pp. 12-19.
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2).
- Azuma, R. T (1997). A Survey Of Augmented Reality. In *Presence: Teleoperators And Virtual Environments*.
- Abdurrahman, Liliarsari, A. Rusli, & Bruce Waldrip. 2011. "Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi Untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum." *Jurnal Pendidikan Fisika* 15(1).
- Abdurrahman, Cris Ayu Setyaningsih, And Tri Jalmo. 2019. "Implementation Of Multiple Representation-Based Worksheets To Develop Critical Thinking Skills." *Journal Of Turkish Science Education* 16(1):138-55.
- Amali, Khairul, Yenni Kurniawati, And Zulhijjah. 2019. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran Ipa Di Sekolah Dasar." *Journal Of Natural Science And Integration* 2(2):191-202.
- Ardiansyah, Sigit, Chandra Ertikanto, And Undang Rosidin. 2019. "Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations Pada Materi Fluida Statis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa." *Jurnal Pendidikan Fisika* 7(2):265-78.
- Azizah, Devi Eka Farah, Albertus Djoko Lesmono, And Subiki. 2017. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kontekstual Disertai Multirepresentasi Pada Pokok Bahasan Kalor Dan Perpindahannya Di Smp." Pp. 1-6 In *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017 "Peran Pendidikan, Sains, Dan Teknologi Untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah Dan Inovasi Terbaru Dalam Mendukung Sustainable Development Goals (Sdgs) 2030"*. Jawa Timur: Universitas Jember.
- Damayanti, S., I. Mahardika, And I. Indrawati. 2016. "Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Animasi Macromedia Flash Disertai Lks Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika Di Sma." *Jurnal Pembelajaran Fisika* 4(4):357-64.
- Fitriyati, Ida, Arif Hidayat, And Manzil. 2017. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Dan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama." *Jurnal Pembelajaran Sains* 1(1):27-34.
- Ismet. 2013. "Dampak Program Perkuliahan Mekanika Berbasis Multipel Representasi Terhadap Kecerdasan Spasial Mahasiswa Calon Guru." *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 9(2):132-43.

- Kalvin, Heri, Sri Utami, And Warneri. 2013. "Peningkatan Aktivitas Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Melalui Metode Inkuiri Kelas V Sekolah Dasar 18 Berangan Pale." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 2(8):1–10.
- Kelana, Jajang Bayu, And D. Fadly Pratama. 2019. *Bahan Ajar Ipa Berbasis Literasi Sains*. Bandung: Lekkas.
- Khotimah, Khusnul, I. Dewa Putu Nyeneng, And Feriansyah Sesunan. 2017. "Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Dan Respon Bahan Ajar Multi Representasi Terhadap Hasil Belajar." *Jurnal Pembelajaran Fisika* 5(3):1–12.
- Mahardika, K. ..., A. Setyawan, And D. Rusdiana. 2010. "Kajian Representasi Verbal, Matematik, Gambar Dan Grafis (Vmg2) Dalam Konsep Pengembangan Gerak." *Jurnal Saintifika* 12(2):183–93.
- Muliandi, Arief, Nur Endah Susilowati, Siti Rahmah, Sri Wahyuni, And Dadi Rusdiana. 2021. "Mrim (Multiple Representation-Based Interactive Multimedia): Is It Good To Improve Students' Scientific Literacy?" *U-Teach: Journal Education Of Young Physics Teacher* 2(1):9–21.
- Mutiara, Nur Balqis, And Zuhdan Kun Prasetyo. 2018. "The Effectiveness Of Students' Worksheet Based On Multiple Representations To Increase Science Process Skills." *International Journal Of Sciences: Basic And Applied Research* 41(1):158–66.
- Oktaviana, Dira, I. Ketut Mahardika, And Aris Singgih Budiarmo. 2020. "The Effectiveness Of Guided Inquiry Learning Assisted By Phet Simulation To Improve The Capability Of Representation Image Of Science Student In Junior High School." *Science Edu* 3(2):43–47.
- Permana, Niki Dian. 2018. "Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7e Berbantuan Website Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Kinematika Gerak Lurus." *Journal Of Natural Science And Integration* 1(1):11–41. Doi: 10.24014/Jnsi.V1i1.5187.
- Prain, V., And R. Tytler. 2012. "Learning Through Constructing Representations In Science: A Framework Of Representational Construction Affordances." *International Journal Of Science Education* 34(17):2751–73
- Pratiwi, Ana, Husna Amalia Melati, And Rahmat Rasmawan. 2016. "Pengembangan Buku Ajar Pemisahan Campuran Dengan Pendekatan Konstruktivistik Dan Multirepresentasi Kelas Vii Smp." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 4(9):1–12.
- Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas. 2009. *Panduan Pengembangan Pembelajaran Ipa Terpadu Smp/Mts*. Jakarta Pusat: Balitbang Depdiknas.
- Puspitasari, Vicka, Wiyanto, And Masturi. 2018. "Implementasi Model Guided Discovery Learning Disertai Lks Multi Representasi Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa." *Unnes Physics Education Journal* 7(3):18–27.
- Sari, Resi Helina, Unang Purwana, And Ika Mustika Sari. 2021. "Penyusunan E-Book Fisika Sma Berbasis Multi Representasi Menggunakan Platform Storyline 3 Pada Materi Getaran Harmonik Sederhana." *Wapfi (Wahana Pendidikan Fisika)* 6(1):104–9.
- Sitompul, Stepanus Sahala. 2019. "Pengembangan Bahan Ajar Dalam Konsep Ipa/Fisika Dengan Pendekatan

Multirepresentasi Di Sekolah Menengah Pertama (Smp) Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau.” Pp. 165–74 In Seminar Nasional Pendidikan Mipa Dan Teknologi (Snpmt Ii) 2019 “Peningkatan Mutu Pendidikan Mipa Dan Teknologi Di Era Revolusi Industri 4.0.” Pontianak: Fakultas Pendidikan Mipa Dan Teknologi Ikip Pgri Pontianak.

Susilawati. 2012. “Karakter Religius Pembelajaran Ipa.” *Media Pendidikan* 17(1):98–114.

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.