



Excellence in  
Learning Innovation



SEMINAR  
NASIONAL  
PEMBELAJARAN IPA



INOVASI BERNAS



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA

*“Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar  
Peluang dan Tantangan”*

Universitas Negeri Malang (UM)  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Oktober 2021  
Terbit 2022



## PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

**“Peran Pendidik Ipa di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan”**

**Malang, Sabtu 9 Oktober 2021**  
**Online Via Zoom Meeting**

**Penanggung Jawab:**  
Dr. Munzil, M.Si.

**Ketua Redaksi:**  
Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.

**Redaksi Pelaksana:**  
Diana Dahniar  
Dandy Wahyu Hidayat Haryanto  
Yusuf Mardhani

**Reviewer:**  
Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.  
Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.  
Isnani Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.  
Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.  
Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.  
Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.  
Sugiyanto, S.Pd, M.Si.  
Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.

**e-ISSN 2721-4656**

**Penerbit:**

Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang No. 5 Gedung B23  
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145  
Telp: 0341-562-180  
Website: <http://ipa.fmipa.um.ac.id/>  
Email: [ipa.fmipa@um.ac.id](mailto:ipa.fmipa@um.ac.id)

*Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara  
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit*



## **KATA PENGANTAR**

Atas nama panitia, dengan senang hati saya menyambut semua peserta di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang (UM). Penghargaan tertinggi kami sampaikan untuk kedua pembicara utama Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6, Dr.rer.nat. Robby Zidny, M.Si, dari Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Metri Dian Insani, S.Si., M.Pd, dari Prodi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Malang.

Kami menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada Rektor Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. AH. Rofi'uddin, M.Pd; Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Prof. Dr. Hadi Suwono, M.Si; serta Koordinator Program Studi Pendidikan IPA, Dr. Munzil, M.Si atas segala dukungannya hingga terselenggaranya Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6. Saya ucapkan terima kasih pula kepada segenap anggota panitia atas kerja keras, komitmen, dan dedikasinya dalam menyelenggarakan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6.

Kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 tahun ini masih sama halnya dengan penyelenggaraan kegiatan Seminar tahun sebelumnya. Pada tahun ini kegiatan Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 juga masih dilakukan secara virtual karena adanya pandemi Covid-19 yang terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Hal tersebut tidak menyurutkan semangat panitia untuk menyelenggarakan acara sebaik mungkin.

Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-6 Tahun 2021 mengangkat Tema “Peran Pendidik IPA di Era Merdeka Belajar : Peluang dan Tantangan” dan diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk seluruh peserta sehingga bisa sharing informasi maupun bertukar ide terkait dengan pembelajaran IPA dengan memperhatikan peluang dan tantangan di era merdeka belajar saat ini.

Sekitar lebih dari lima puluh peserta telah mendaftar baik untuk menyajikan presentasi penelitian ataupun berpartisipasi dalam seminar yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Artikel yang terpilih akan diterbitkan dalam Jurnal Pembelajaran Sains, FMIPA, Universitas Negeri Malang, yang terindeks Sinta 5, sedangkan artikel yang lain akan diterbitkan dalam prosiding ber-ISBN.

Kami berharap buku prosiding ini dapat memberikan banyak kontribusi untuk menyebarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, baik oleh Dosen, Guru, Peneliti, ataupun Mahasiswa, dan semoga semua peserta mendapatkan banyak wawasan dan pengalaman. Sampai jumpa di Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-7 tahun 2022.

Malang, 9 oktober 2021

Panitia



## SUSUNAN PANITIA

### SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 TAHUN 2021

No	Nama	Tugas
1.	Dr. Munzil, M.Si.	Penanggung Jawab
2.	Indra Fardhani, S.Pd., M.Sc., M.I.L., Ph.D.	Ketua
3.	Agung Mulyo Setiawan, S.Pd, M.Si.	Sekretaris
4.	Isnanik Juni Fitriyah, S.Pd, M.Si.	Bendahara
5.	Erti Hamimi, S.Pd, M.Sc.	Sie Acara
6.	Muhammad Fajar Marsuki, S.Pd, M.Sc.	Sie Humas, Desain, dan Dokumentasi
7.	Dr. Yayuk Mulyati, S.Si., S.Pd., M.Si.	Sie Makalah
8.	Yessi Affriyenni, S.Pd, M.Sc.	Sie Konsumsi
9.	Sugiyanto, S.Pd, M.Si.	Sie Perlengkapan
10.	Dr.rer.nat. Safwatun Nida, S.Si., M.Pd.	Sie Perlengkapan



## DAFTAR ISI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PEMBELAJARAN IPA KE-6 .....	1
TAHUN 2021.....	1
KATA PENGANTAR .....	2
SUSUNAN PANITIA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI DAN HUKUM KEPLER DENGAN PERSEPEKTIF ISLAM BERBANTUAN <i>FLIPBOOK</i> SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN DARING.....	8
Ahmad Ziyadatul Khoir Faqih 1*, Suci Prihatiningtyas 2, Ino Angga Putra <sup>3</sup> .....	8
KUALITAS PROSES DAN HASIL BELAJAR KLASIFIKASI DIKOTOMI SISWA SMP DENGAN PENERAPAN <i>DRAG AND DROP</i> DI MASA PANDEMI.....	19
Nur Hidayati Puspita S.....	19
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI USAHA DAN ENERGI BAGI SISWA KELAS X SMA.....	23
Muhammad Rif'an <sup>1</sup> , Ino Angga Putra <sup>2</sup> , Suci Prihatiningtyas <sup>3</sup> .....	23
ANALISIS APLIKASI <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) DALAM PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR.....	34
Yanti Kusuma <sup>1</sup> *, Avivatul Novi Aziza <sup>2</sup> .....	34
MEDIA PEMBELAJARAN <i>e</i> -MODUL BERBASIS <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS .....	41
Olifiya Diajeng Ayu Mawarni <sup>1</sup> *, Kartika Wulandari <sup>2</sup> , Suci Prihatiningtyas <sup>3</sup> .....	41
REKONSTRUKSI <i>e</i> -MODUL BERBASIS STEM DENGAN <i>DIAGNOSTIC TEST</i> PADA MATERI GERAK LURUS BAGI SISWA KELAS X SMA/MA .....	50
Nunuk Hartutik <sup>1</sup> , Ino Angga Putra <sup>2</sup> , Novia Ayu Sekar Pertiwi <sup>3</sup> .....	50
MODEL PEMBELAJARAN ARTIKULASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PELAJARAN IPA SMP .....	59
Isnanik Juni Fitriyah .....	59
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN <i>FLIP PDF PROFESSIONAL</i> PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA .....	64
Khoirotun Nisa <sup>1</sup> , Kartika Wulandari <sup>2</sup> , Novia Ayu Sekar Pertiwi <sup>3</sup> .....	64
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT .....	77
A'yunin Nadhifah <sup>1</sup> , Herunata <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	77
PENGEMBANGAN MEDIA <i>E-TORSO</i> BERBASIS APLIKASI ANDROID MATERI SISTEM GERAK PADA TUBUH MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP/SEDERAJAT .....	83
A'yunin Nadhifah <sup>1</sup> , Herunata <sup>2</sup> *, Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	83
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS <i>POE</i> ( <i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i> ) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS.....	93
Cindy Audia Sahara *, Syaiful Arif .....	93



ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX .....	105
Dwi Tina Arianti <sup>1</sup> , Parno <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	105
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN <i>ADOBE FLASH "BIOLOGICAL FOREST"</i> DENGAN MATERI STRUKTUR TUMBUHAN PADA SISWA KELAS VIII .....	112
Titania Virda Nirmala <sup>1</sup> , Munzil <sup>2</sup> , Yessi Affriyenni <sup>3</sup> .....	112
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS IX .....	117
Dwi Tina Arianti <sup>1</sup> , Parno <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	117
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS POE ( <i>PREDICT, OBSERVE, DAN EXPLAIN</i> ) DENGAN PENDEKATAN LITERASI SAINS .....	124
Cindy Audia Sahara <sup>1*</sup> , Syaiful Arif <sup>2</sup> .....	124
PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) TERHADAP KETERAMPILAN CRITICAL THINKING, CREATIVE THINKING, COLLABORATION & COMMUNICATION (4C) SISWA DI SMP .....	136
Beatrik Nova <sup>1*</sup> .....	136
STUDI LITERATUR <i>E-MODUL</i> BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (pbl) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK SISWA KELAS VIII SMP .....	141
Anisah Hanun <sup>1</sup> , Hadi Suwono <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	141
STUDI LITERATUR KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR UNTUK MEMFASILITASI SISWA SMP/MTs DALAM MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN .....	147
STUDI LITERATUR BAHAN AJAR IPA MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA KEGIATAN MENGANALISIS INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTs .....	154
Ahmad Rizal Barozi Ilmi <sup>1</sup> , Sugiyanto <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	154
ANALISIS KEBUTUHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA .....	160
Hindun Mar'atus Sholihah <sup>1*</sup> , I Wayan Sumberartha <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	160
<i>FORMATIVE FEEDBACK</i> BERBASIS SOAL PILIHAN GANDA ISOMORFIK PADA TOPIK PEMBENTUKAN BAYANGAN PADA CERMIN UNTUK SISWA SMP .....	165
Nur Hidayati Rifa'i <sup>1</sup> , Sentot Kusairi <sup>2*</sup> , Erti Hamimi <sup>1</sup> .....	165
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS HAMZANWADI .....	175
Laxmi Zahara <sup>1*</sup> , Bq. Aryani Novianti <sup>2</sup> , Tsamarul Hizbi <sup>3</sup> .....	175
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) SEBAGAI SOLUSI UTAMA UNTUK MEMFASILITASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA .....	179
Aulia Zaldiana <sup>1</sup> , Muntholib <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	179
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS APLIKASI ANDROID BERBANTUAN HOLOGRAM 3D SEBAGAI SOLUSI UTAMA DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA .....	185
Natasia Paramita <sup>1</sup> , Munzil <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	185
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN STEAM BERMETODE BRAINSTORMING PADA KEGIATAN MENGANALISIS .....	191



Dinik Afrianingsih, Sugiyanto*, Erti Hamimi.....	191
STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING SEBAGAI SOLUSI DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK.....	204
Nuvira Maulidia <sup>1*</sup> , Arif Hidayat <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	204
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA .....	208
Galuh Rizky Titania 1*, Sugiyanto 2, Muhammad Fajar Marsuki 3 <sup>3</sup> .....	208
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA KEGIATAN MENGANALISIS PENCEMARAN AIR .....	213
Dyah Fitrianiingsih <sup>1*</sup> , Sugiyanto 2 <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki 3 <sup>3</sup> .....	213
Santi Ramadhani Putri 1 <sup>1</sup> , Sugiyanto 2 <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki 3 <sup>3</sup> .....	216
STUDI LITERATUR MODEL PEMBELAJARAN <i>EXPLICIT SCIENTIFIC INQUIRY INSTRUCTION</i> (ESII) YANG BERORIENTASI BERPIKIR KRITIS SISWA.....	221
Amalia Nur Safitri <sup>1</sup> , Muntholib <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>1</sup> .....	221
ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR <i>E-BOOK</i> BERBASIS STEAM SEBAGAI SOLUSI UNTUK MENUMBUHKAN KESADARAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENCEMARAN UDARA .....	225
Farin Natasya Panjaitan <sup>1</sup> , Hadi Suwono <sup>2*</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	225
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN ALAT PENYARING KARBON MONOKSIDA PADA KNALPOT KENDARAAN BERMOTOR .....	234
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Audi Three Ninenova <sup>2</sup> , Khomsiyah Naili <sup>3</sup> , Lutfiatul Nur Khasanah <sup>4</sup> , Shintia Ani Fatimatus Zahro <sup>5</sup> .....	234
KONSEP IPA TERAPAN METODE PENGERINGAN JAGUNG DENGAN PENGERING EFEK RUMAH KACA ( <i>GREEN HOUSE EFFECT</i> ) .....	238
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Nadiyyatul Husna <sup>2</sup> , Yana Lazuardhana Shalsabilla <sup>3</sup> , Lutvi Indah Oktavia Riyanto <sup>4</sup> , Reniita Fatjah <sup>5</sup> .....	238
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN <i>AUTOCLAVE</i> DALAM INDUSTRI PENGALENGAN IKAN SARDEN.....	243
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Qorina Firdausi Nuzula 2 <sup>2</sup> , Shalma Noeravizha 3 <sup>3</sup> , Shila Dwi Pratiwi 4 <sup>4</sup> , Zulfa Farikhatma 5 <sup>5</sup> .....	243
KONSEP IPA TERAPAN PADA KALUNG PEMANTAU KONDISI HEWAN TERNAK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MUTU HASIL PETERNAKAN .....	249
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1</sup> , Azizah Wahyuningsih <sup>2</sup> , Fanny Putri Danissa <sup>3</sup> , Iin Fadilatus Sholicha <sup>4</sup> , Senda Tiara Putri <sup>5</sup> .....	249
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGEMABANGAN MASKER ANTIVIRUS BAGI TENAGA MEDIS DALAM PENANGANAN PASIEN COVID-19 .....	253
Isnanik Juni Fitriyah *, Zahra Fajarani A, Anjas Prasetyo, Nisita Hardyanti .....	253
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI UPAYA PREVENTIF PENCEMARAN LINGKUNGAN .....	258
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Fianita Eka Putri <sup>2</sup> , Mukrimah Rufaida Rochman <sup>3</sup> , Akhmad Khabibulloh Amir <sup>4</sup> , Muhammad Zainu Fuadin <sup>5</sup> .....	258
UPAYA PENINGKATAN NUTRISI JERAMI DENGAN FERMENTASI SEBAGAI ALTERNATIF KRISIS PAKAN TERNAK RUMINASI.....	264
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Ade Rizky Nanda Perdana 2 <sup>2</sup> , Arum Mulyani 3 <sup>3</sup> .....	264



KONSEP IPA TERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH PLASTIK RAMAH LINGKUNGAN .....	268
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Ilzha Akbar Muharomi Wicaksono <sup>2</sup> , Ratna Dewi Firdaus <sup>3</sup> , Ulin Nuha Hanifah <sup>4</sup> .....	268
Dosen Jurusan Pendidikan IPA, Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang .....	268
KONSEP IPA TERAPAN DALAM UPAYA PENANGANAN WABAH COVID DENGAN WORMVIT (SUPLEMEN EKSTRAK CACING DAN KUNYIT) SEBAGAI ALTERNATIF PENGOBATAN PEREDA DEMAM .....	272
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1</sup> , Fira Naimatul Husna <sup>2</sup> , Meirna Rahayu <sup>3</sup> , Natalie Pniel Dipa <sup>4</sup> .....	272
ELEKTROKOAGULASI, SEBAGAI SUATU TEKNOLOGI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH HASIL INDUSTRI ELEKTROPLATING .....	277
Isnanik Juni Fitriyah*, Wan Eka Yusi Saputri, Indrasta Wahyu Bagus Prasajo, Muhammad Nurul , Rayhan Osla Auditia .....	277
ANALISIS MODEL PEMBELAJARAN SEARCH SOLVE CREATE AND SHARE (SSCS) DALAM MELATIH KETRAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP .....	285
Amri Yahya <sup>1*</sup> , Habiddin Habiddin <sup>2</sup> , Muhammad Fajar Marsuki <sup>3</sup> .....	285
KONSEP IPA TERAPAN PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI TEKNOLOGI TRANSPORTASI MASA DEPAN YANG RAMAH LINGKUNGAN .....	291
Isnanik Juni Fitriyah*, Nurul Azmi Listyani, Ilham Qoriatul Lailah, Novi Eka Putri .....	291
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PENGGUNAAN BIOFILTRASI UNTUK MENGURANGI POLUTAN AIR LIMBAH .....	295
Isnanik Juni Fitriyah*, Cantik Azzaroiha, Nindy Eklesia Madelu, Nur Eva Ekasari Putri Madi, Nur Lailatul Fajri .....	295
KONSEP IPA TERAPAN PADA PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI DENGAN TEKNOLOGI AMONIASE SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK .....	299
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Rif'atul Himmah <sup>2</sup> , Desi Anggraini <sup>3</sup> , Yurike Utari <sup>4</sup> .....	299
KONSEP IPA TERAPAN DALAM BRIKET ARANG AKTIF SEBAGAI PENYARING KARBONMONOKSIDA .....	303
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1*</sup> , Wulidah Ainur Rokhmah <sup>2</sup> , Hesti Fajar Lestari <sup>3</sup> , Erly Agustina Neta <sup>4</sup> .....	303
RUMAH SEBAGAI LABORATORIUM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI ERA PANDEMI .....	307
Sri Endarwati <sup>1*</sup> .....	307
KONSEP IPA TERAPAN DALAM PEMANFAATAN TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI BATERAI SKUTER ELEKTRIK LUMAKSANA .....	316
Isnanik Juni Fitriyah <sup>1</sup> , Anas Tasia Ory Zasativa <sup>2</sup> , Brilliana Ghorbiy <sup>3</sup> , Cherry Salmaliana Lucky <sup>4</sup> .....	316





## STUDI LITERATUR MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS APLIKASI ANDROID BERBANTUAN HOLOGRAM 3D SEBAGAI SOLUSI UTAMA DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA

Natasia Paramita<sup>1</sup>, Munzil<sup>2\*</sup>, Muhammad Fajar Marsuki<sup>3</sup>

Prodi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang, Malang

\*Email : munzil.fmipa@um.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai macam literatur tentang media aplikasi android sebagai solusi utama untuk meningkatkan minat belajar siswa. Dilihat dari berbagai penelitian masih banyak terdapat minat belajar IPA yang memiliki kategori rendah, hal tersebut diperoleh melalui hasil penelitian yang telah dilakukan. Siswa belajar dengan cara menghafal dan mendengarkan, sehingga terkesan membosankan dan siswa menjadi kurang minat dalam belajar IPA. Selain itu, dalam pembelajaran masih terbatas pada penggunaan metode ceramah serta media yang cenderung monoton dan sederhana, sehingga membuat kemampuan visualisasi siswa atas materi yang abstrak menjadi rendah. Oleh karena itu, dalam pembelajarannya dapat menggunakan media pembelajaran aplikasi android berbantuan hologram 3D. Instrumen yang digunakan penelitian ini yakni tes wawancara pelaksanaan pembelajaran SMPN 1 Dau. Metode penelitian yang digunakan ialah kajian literatur dari wawancara yang ditujukan untuk guru dalam pembelajaran IPA serta minat belajar siswa di SMPN 1 Dau. Berdasarkan kajian literatur dan penelitian yang dilakukan, maka diperoleh solusi yang ideal untuk pemecahan masalah tersebut yakni melakukan pembaharuan terhadap media pembelajaran yang lebih ideal yaitu dengan media pembelajaran aplikasi android berbantuan hologram 3D.

**Kata kunci:** Minat Belajar, Aplikasi Android, Hologram 3D

### PENDAHULUAN

Suatu negara dapat dikatakan maju apabila memiliki kualitas sumber daya baik, dari segi warga negaranya maupun kualitas pendidikannya. Sangat penting sekali untuk memajukan kualitas pendidikan di Indonesia demi tercapainya tujuan negara Indonesia. Arti pendidikan sendiri yaitu suatu usaha sadar yang dilakukan manusia yang dilakukan sepanjang hidupnya untuk meningkatkan potensi yang dimilikinya [1]. Kualitas pendidikan di Indonesia tergolong kurang baik, khususnya dalam bidang sains. Hal tersebut dilansir dari Bank Dunia (*World Bank*) pada tahun 2018, bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah, meskipun akses pendidikan untuk masyarakat sudah meningkat. Sejalan dengan hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018. Perolehan skor PISA pada 3 periode terakhir yaitu (1) survei PISA 2009, Indonesia peringkat ke-57 dari 65 negara, (2) survei PISA 2012, Indonesia peringkat ke-64 dari 65 negara, dan (3) survei PISA 2018, Indonesia peringkat ke-74 dari 79 negara [2]. Pendidikan memerlukan suatu adanya peningkatan, termasuk pendidikan di Indonesia, karena peningkatan kualitas pendidikan dan pembelajaran berguna untuk merespon perkembangan pengetahuan dan teknologi. hal tersebut, dimulai dari proses kegiatan pembelajaran yang harus bermakna dalam diri siswa [3].

Aktivitas belajar serta pembelajaran ialah perihal yang erat serta tidak bisa dipisahkan. Interaksi yang tercipta antara guru dan siswa dalam suatu pendidikan diimplementasikan dalam bentuk belajar dan pembelajaran. Peningkatan mutu dalam pembelajaran dapat dicapai dengan cara peningkatan kemampuan guru melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu aspek penunjang penunjang keberhasilan suatu pembelajaran IPA yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran ialah perlu adanya minat belajar siswa [4].

Mata pelajaran IPA pada jenjang SMP diajarkan dalam bentuk pembelajaran IPA terpadu [5]. Pada tingkat SMP/MTs mata pelajaran IPA yang diajarkan membahas mengenai hal-hal yang berkaitan dengan makhluk hidup di sekitar termasuk proses kehidupan yang mengikutinya [6]. Oleh karena itu, mata pelajaran IPA harus diajarkan secara langsung dan pengalaman siswa ditekankan dalam setiap pembelajaran [7]. Mata pelajaran IPA banyak dianggap oleh peserta didik menjadi mata pelajaran yang menakutkan, sehingga menyebabkan minat peserta didik kurang dalam proses pembelajaran yang tentunya berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa [8]. Fakta menyebutkan bahwa mata pelajaran IPA memiliki kedudukan yang penting, khususnya dalam kehidupan masyarakat karena IPA mengulas mengenai makhluk hidup, proses kehidupan, peristiwa-peristiwa alam yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, salah satunya satu mengenai materi sistem pernapasan manusia [9].

Kompetensi Dasar (KD) 3.9 dan 4.9 membahas mengenai materi sistem pernapasan manusia yang merupakan salah satu materi yang bersifat abstrak serta berhubungan dengan fungsi dan proses yang kompleks [10]. Karakteristik dari materi sistem pernapasan manusia adalah adanya suatu proses yang tidak seluruhnya dapat diamati secara langsung dan cepat oleh indera penglihatan kita, sebab adanya keterbatasan ruang, waktu dan daya indera [11]. Kurangnya variasi dalam pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran materi sistem pernapasan manusia selama ini menyebabkan siswa cenderung bosan dan kurang tertarik dalam pembelajaran, sehingga dalam proses pembelajaran khususnya pada materi sistem pernapasan manusia perlu adanya variasi pembelajaran untuk diaplikasikan agar peserta didik mampu memahami konsep yang diajarkan serta membuat peserta didik agar belajar secara aktif dan mandiri [12].

Minat didefinisikan sebagai suatu kegemaran, kesenangan atau kesukaan terhadap sesuatu [13]. Minat ialah suatu keadaan yang terjalin pada seseorang, apabila menginginkan atau membutuhkan sesuatu [14]. Kaitannya dengan proses pembelajaran adalah sebagai minat belajar. Minat belajar ialah suatu sikap taat pada aktivitas belajar, baik menyangkut perencanaan agenda belajar ataupun inisiatif melakukan sebuah usaha dengan sungguh-sungguh [15]. Minat belajar ialah kecenderungan seseorang untuk memiliki rasa bahagia tanpa adanya paksaan akan sesuatu, sehingga bisa menimbulkan transformasi pengetahuan, keterampilan serta tingkah laku [16]. Oleh karena itu, benang merah yang dapat ditarik adalah minat belajar merupakan kemauan individu untuk melaksanakan sesuatu sebab kesenangan serta ketertarikan terhadap pekerjaan itu termasuk dalam perihal belajar.

Hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di sekolah, khususnya Sekolah Menengah Pertama (SMP) masih tergolong rendah, salah satunya pada pokok bahasan materi sistem pernapasan manusia. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil wawancara terhadap guru tentang hasil evaluasi pembelajaran siswa SMPN 1 Dau kelas VIII yang rata-rata tergolong masih rendah yakni dibawah angka 75. Penyebab rendahnya hasil belajar siswa tersebut karena masih rendahnya minat belajar peserta didik terhadap materi sistem pernapasan manusia, karena materi tersebut tergolong materi yang abstrak dan sulit dipahami oleh siswa, sehingga diperlukan suatu metode, model, strategi, bahan ajar dan media pembelajaran yang sesuai dan mampu meningkatkan minat belajar siswa. Tercapainya tujuan dalam pembelajaran salah satunya ditentukan oleh maksimalnya hasil belajar siswa yang dicapai dalam suatu materi. Selain guru, minat belajar siswa menjadi hal yang penting dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang maksimal. Hal tersebut sejalan dengan penelitian serupa yang menyatakan bahwa minat belajar pada mata pelajaran IPA di SMPN 2 Jayapura masih tergolong rendah serta siswa terlihat kurang aktif dalam pembelajaran, sehingga berpengaruh pada rendahnya hasil belajar siswa yang dicapai [17].

Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan studi literatur mengenai metode, model, bahan ajar dan media pembelajaran untuk dijadikan solusi dalam mengatasi rendahnya minat belajar siswa kelas VIII SMPN 1 Dau pada pokok bahasan sistem pernapasan manusia.

## **METODE**

Dalam penelitian ini menggunakan metode wawancara dan kajian literatur tentang metode, model, bahan ajar dan media pembelajaran yang dapat dijadikan solusi dalam memecahkan masalah rendahnya minat belajar siswa. Instrumen penelitian ini yakni menggunakan tes wawancara. Wawancara dilakukan peneliti dengan guru dan siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMPN 1 Dau.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil wawancara terhadap guru IPA menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA, khususnya pada materi sistem pernapasan manusia, masih menempati posisi yang rendah. Hal tersebut dibuktikan melalui hasil yang diperoleh setiap kali guru melakukan evaluasi belajar. Banyak siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Siswa beranggapan bahwa pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang sulit dan tidak mudah dipahami. Hal tersebut dipengaruhi karena masih rendahnya minat belajar siswa pada pembelajaran IPA, khususnya terhadap materi sistem pernapasan manusia. Oleh karena itu, diperlukan adanya pembaharuan terhadap proses kegiatan pembelajaran dalam mata pelajaran IPA.

Metode ceramah dan pemberian tugas merupakan metode yang banyak digunakan oleh guru dalam pembelajaran IPA, sehingga sering membuat siswa mengantuk dan bosan saat pembelajaran. Hal tersebut bertentangan dengan sebuah pernyataan, dimana metode belajar yang bervariasi sangat diperlukan dalam proses pembelajaran IPA [18]. Solusi yang pernah ditawarkan untuk mengatasi rendahnya minat belajar siswa adalah dengan menggunakan variasi metode praktis (ceramah interaktif) dalam pembelajaran dalam sebuah penelitian



serupa yang membuat siswa jadi lebih mudah untuk memahami materi, namun implementasinya di lapangan masih sangat bergantung dengan kemampuan guru dalam membawa suasana dalam pembelajaran [19]. Oleh karena itu, membuat metode bukan menjadi solusi terbaik dalam menuntaskan masalah minat belajar siswa. Hal tersebut didukung oleh sebuah penelitian serupa bahwa interaksi antara metode pembelajaran dan minat belajar siswa terdapat pengaruh yang tidak signifikan [16].

Pembelajaran IPA di sekolah tidak lepas dengan penggunaan model pembelajaran. Guru sudah mengupayakan pemakaian model pembelajaran yang dianjurkan dalam kurikulum 2013 yakni menggunakan model *discovery learning*, tetapi dalam implementasinya model tersebut kurang terlaksana. Ketika proses pembelajaran, banyak sekali siswa yang kurang fokus terhadap apa yang telah disampaikan oleh guru. Penelitian tersebut pernah dilakukan, yaitu tentang pengaruh model pembelajaran terhadap minat belajar siswa bahwa minat belajar siswa dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model *discovery learning* dalam pembelajaran IPA [20]. Hal tersebut menunjukkan jika ada pengaruh penggunaan model pembelajaran terhadap peningkatan minat belajar siswa. Jika ditinjau lebih lanjut, penggunaan pembelajaran berbasis masalah pada materi sistem pernapasan manusia kurang cocok dan efektif untuk dijadikan sebagai solusi utama, mengingat karakteristik dari materi yang bersifat abstrak serta berhubungan dengan fungsi dan proses yang kompleks [10], serta didalam materi sistem pernapasan manusia terdapat suatu proses yang tidak seluruhnya dapat diamati secara langsung dan cepat oleh indera penglihatan kita, sebab adanya keterbatasan ruang, waktu dan daya indera [11]. Hal tersebut bertentangan dengan karakteristik model pembelajaran berbasis masalah yang mana berlandaskan pada permasalahan dan upaya penyelesaiannya pada dunia nyata [10].

Penggunaan bahan ajar menjadi hal yang wajib dalam pembelajaran IPA bahkan menjadi sumber belajar utama di sekolah, sehingga sangat penting peran adanya bahan ajar yang mampu menarik minat belajar siswa. Pembelajaran yang efektif dan menarik ditentukan oleh adanya keberagaman bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran [21]. Sejalan dengan riset yang telah dilakukan mengenai pengembangan buku saku yang memberi pengaruh nyata terhadap peningkatan minat belajar mahasiswa terhadap materi fisika lingkungan [21]. Hal tersebut bertentangan dengan implementasi pembelajaran di sekolah yang banyak menggunakan buku cetak sebagai bahan ajar, sehingga kurang mampu menampilkan beberapa materi yang bersifat abstrak dengan proses yang kompleks, salah satunya materi sistem pernapasan manusia yang menampilkan proses yang tidak seluruhnya dapat terlihat secara langsung dan cepat oleh indera penglihatan kita. Selain itu, adanya bahan ajar cetak membuat peserta didik menjadi bosan dengan penyajiannya yang masih bersifat analog [22].

Tujuan pembelajaran dapat diukur melalui hasil belajar siswa pada suatu materi, sementara itu hasil belajar siswa di sekolah dikaitkan dengan perkara minat belajar dari siswa tersebut untuk menguasai sebuah materi, hal tersebut diakibatkan oleh kecenderungan pembelajaran yang kurang menarik dan itu adalah perihal yang normal dirasakan oleh seorang guru yang tidak memahami kebutuhan siswanya [23]. Perihal ini, kedudukan seorang guru dalam memilah komponen dalam pembelajaran sangatlah penting, pastinya yang cocok dengan ciri dan sifat materi yang sedang diampu, salah satunya dalam memilih media pembelajaran yang akan digunakan. Selain bermaksud untuk memberi kemudahan dalam penyampaian informasi/materi dari guru ke siswa, pemakaian media dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran tertentu, sehingga dalam penggunaannya perlu diperhatikan oleh peserta didik agar pembelajaran dapat berlangsung dengan baik serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa [24]. Sejalan dengan riset yang telah dilakukan bahwa media pembelajaran berbasis animasi memiliki pengaruh terhadap peningkatan minat belajar [25]. Penelitian lain juga telah dilakukan, dimana media pembelajaran komik yang diintegrasikan dengan android mampu meningkatkan minat belajar siswa, keaktifan, konsentrasi serta hasil belajarnya [26]. Hal tersebut sejalan dengan sebuah pernyataan bahwa melalui pembelajaran dengan media *mobile learning* berbasis *smartphone* minat belajar siswa dapat ditingkatkan karena selain menyenangkan juga berfungsi sebagai bagian dari materi *e-learning* yang diprogram untuk menjadi materi pengayaan atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti aktivitas pembelajaran konvensional [27].

Untuk mengatasi masalah rendahnya minat belajar siswa, solusi yang dapat digunakan dari sekian banyaknya metode, model, bahan ajar, dan media pembelajaran yang pernah ditawarkan, yang ideal adalah melakukan perubahan terhadap media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran, yakni dengan mengimplementasikan media pembelajaran yang sejalan dengan perkembangan IPTEK, serta bersifat efektif dan efisien. Hal tersebut didukung dengan adanya perubahan pada dinamika proses belajar menuntut adanya variasi media pembelajaran yang berbasis teknologi dalam kegiatan pembelajaran mengajar [28]. Salah satu tren pembelajaran di abad 21 yaitu terdapat integrasi antara media digital dan teknologi dalam kegiatan pembelajaran [29]. Salah satu bentuk integrasinya adalah melalui android, karena android merupakan salah satu *platform* bersifat *open source* yang banyak digunakan [30].



Media pembelajaran berbasis android memiliki dampak positif dalam pembelajaran serta performa belajar siswa. Pemahaman siswa tentang materi tertentu dapat ditingkatkan dengan pemilihan media elektronik berbasis android [29]. Penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi android membuat siswa menjadi lebih mudah dalam mengakses materi pembelajaran dengan sangat efektif dan efisien [31]. Topik penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi digital telah banyak dilakukan [32] khususnya mengenai aplikasi android, sehingga menghasilkan paradigma baru dalam pendidikan yang sering disebut dengan media pembelajaran digital. Dalam pembelajaran, android dimanfaatkan sebagai media pembelajaran berupa aplikasi [33]. Terdapat banyak penelitian terdahulu yang membahas mengenai media pembelajaran berbasis teknologi yang dikemas dalam berbagai bentuk. Salah satu bentuk integrasinya adalah melalui android [30]. Kemudian hal tersebut banyak diimplementasikan juga di Indonesia khususnya pada pembelajaran IPA, pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi banyak diimplementasikan dalam bentuk aplikasi android/mobile learning. Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada mata pelajaran IPA telah dikembangkan dalam berbagai versi oleh beberapa peneliti antara lain sebagai berikut: [34], [35], [36], [37], [38] dan [39]. Pada penelitian tersebut selain menghasilkan media pembelajaran berbasis aplikasi android juga dapat meningkatkan hasil belajar dan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil dari semua jenis penelitian pengembangan mengenai aplikasi android, dapat disimpulkan bahwa masih belum ada yang mengintegrasikan dengan animasi 3D atau hologram 3D, seperti halnya penelitian yang telah dilakukan bahwa media yang dikembangkan hanya sebatas uraian materi yang dikemas dalam aplikasi android dan belum berisi konten animasi 3D, sehingga jika diterapkan terhadap materi sistem pernapasan manusia hal tersebut kurang memberi gambaran secara manipulatif mengenai objek yang dijelaskan, khususnya pada objek mengenai organ-organ sistem pernapasan manusia yang kompleks dan riil [36]. Penelitian lainnya mengenai media pembelajaran sistem pernapasan manusia dilakukan oleh [40] berupa video animasi yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Dalam penelitian sejenis oleh [25] menghasilkan bahwa media animasi mampu mempengaruhi minat belajar peserta didik. Selain itu berdasarkan penelitian oleh [41] media animasi dapat meningkatkan pemahaman peserta didik baik secara subjektif maupun objektif. Selain penelitian mengenai media animasi, penelitian lainnya mengenai hologram 3D sebagai media juga banyak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian mengenai hologram 3D dilakukan oleh [42] menghasilkan media objek 3 dimensi digital sel hewan dan sel tumbuhan dengan piramida hologram yang menjadi solusi untuk memberikan kemudahan dalam pembelajaran. Penelitian lainnya dilakukan oleh [43] membuktikan bahwa implementasi media hologram 3D dalam pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan visualisasi siswa, sehingga kinerja dalam pembelajaran Sains akan meningkat. Selain itu terdapat penelitian lain yang menggabungkan Hologram 3D dengan media *mixed reality* oleh [44] menghasilkan bahwa media yang dikembangkan mampu mengatasi kesulitan belajar siswa pada materi sistem gerak. Diantara banyaknya penelitian terdahulu yang ditemukan bahwa tidak ada penelitian yang mengembangkan media pembelajaran dengan menggabungkan 2 komponen media digital yang sudah berkembang, yaitu aplikasi android dan hologram 3D. Ditinjau dari berbagai manfaatnya dalam pembelajaran, integrasi antara dua media digital tersebut layak untuk dikembangkan dalam pembelajaran agar tercipta media pembelajaran yang mampu meningkatkan minat belajar siswa.

## PENUTUP

Berdasarkan permasalahan diatas siswa membutuhkan media pembelajaran IPA berbasis hologram 3D untuk meningkatkan minat belajar siswa kelas VIII SMPN 1 Dau. Diimplementasikannya media pembelajaran IPA berbasis aplikasi android berbantuan hologram 3D ini mampu menjadikan pembelajaran lebih aktif, menyenangkan, dan tidak membosankan, sehingga mampu meningkatkan minat belajar siswa.

Sebelum melakukan proses pembelajaran, seluruh komponen dalam pembelajaran khususnya alat dan media harus benar-benar dipersiapkan. Dalam hal ini, peran seorang guru dalam memilih media dalam pembelajaran sangatlah penting, tentunya yang sesuai dengan karakteristik materi yang sedang diampu. Permasalahan minat belajar dari siswa untuk memahami sebuah materi, kecenderungan pembelajaran yang kurang menarik merupakan hal yang bisa diatasi dengan pembaharuan media pembelajaran, yaitu menggunakan aplikasi android berbantuan hologram 3D, karena penggabungan antara dua media digital menjadi solusi yang tepat untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam meningkatkan minat belajar siswa, khususnya pada pembelajaran IPA pada materi sistem pernapasan manusia dengan karakteristik materi yang abstrak dengan proses yang tidak bisa diindera serta terbatas ruang dan waktu. Materi harus dikuasai oleh guru agar proses pembelajaran berjalan dengan baik. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai permasalahan rendahnya minat belajar siswa dengan pengembangan media pembelajaran IPA berbasis aplikasi android berbantuan hologram 3D.



## DAFTAR RUJUKAN

- A. A. Fitriani, S. Ulfa, and E. P. Adi, "Pengembangan Video Pembelajaran Animasi Sistem Pernapasan Manusia Sebagai Upaya Mendukung Kebijakan Belajar di Rumah," *JKTP J. Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 3, no. 3, pp. 303–316, 2020, doi: 10.17977/um038v3i32020p303.
- A. Arifudin, D. Kuswandi, and Y. Soepriyanto, "Pengembangan Media Obyek 3 Dimensi Digital Sel Hewan dan Tumbuhan Memanfaatkan Piramida hologram Untuk MTS," *Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–15, 2019.
- A. N. Savira, R. Fatmawati, M. Rozin Z, and M. Eko S, "Peningkatan Minat Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Ceramah Interaktif," *Factor M*, vol. 1, no. 1, pp. 43–56, 2018, doi: 10.30762/f\_m.v1i1.963.
- A. Susanto, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group, 2013.
- Awang and I. Sairo, "Keefektifan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLiS) Pada Mata Pelajaran IPA Ditinjau Dari Minat Dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar," *J. Vox Edukasi*, vol. 4, no. 2, 2013.
- C. Lewis et al., "Development and Mixed-Methods Evaluation of An Online Animation For Young People About Genome Sequencing," *Eur. J. Hum. Genet. EJHG*, 2020.
- D. A. Uswatun and E. Rohaeti, "Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Criticaln Thingking Skills dan Scientific Attitude Siswa," *J. Inov. Pendidik. IPA*, 2015.
- E. H. . Sugini and A. Basit, "Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Animasi terhadap Minat Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Islam Alimuddin Kabupaten Probolinggo," *J. Ilm. Mimb. Demokr.*, vol. 19, no. 2, pp. 28–31, 2020.
- E. Marpanaji, M. I. Mahali, and R. A. Putra, "Survey on How to Select and Develop Learning Media Conducted by Teacher Professional Education Participants Survey on How to Select and Develop Learning Media Conducted by Teacher Professional Education Participants," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1140, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1140/1/012014.
- E. Prihatini, "Pengaruh Metode Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA," *J. Form.*, vol. 2, no. 7, 2017.
- E. Prihatini, "Pengaruh Metode Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA," *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 7, no. 2, pp. 171–179, 2017, doi: 10.30998/formatif.v7i2.1831.
- F. . Rahmawati, Munzil, and A. M. Setiawan, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Cahaya dan Alat Optik," *J. MIPA dan Pembelajarannya*, vol. 1, no. 3, pp. 226–230, 2021, doi: DOI: 10.17977/ um067v1i2p226-230 Pengembangan.
- F. M. Dewanto, "Pengembangan Multimedia Interaktif 3D dengan Structured Methodology Materi Sistem Pencernaan Manusia," *J. Inform. UPGRIS*, vol. 1, pp. 20–19, 2015.
- G. A. F. R. Sari and Ekohariadi, "Stadi Literatur Penggunaan Media Pembelajaran Aplikasi Android Audio dan Komik Terhadap Pembelajaran," *J. IT-EDU*, vol. 05, no. 02, pp. 545–554, 2021.
- G. Gunantara, M. Suarjana, and P. . Riastini, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V," *J. Mimb. PGSD Univ. Pendidik. Ganesha*, vol. 2, no. 1, 2014.
- G. Mahesti and H. D. Koeswanti, "Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Monopoli Asean untuk Meningkatkan Hasil Belajar Tema 1 Selamatkan Makhluk Hidup Pada Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar," vol. 9, no. 1, pp. 30–39, 2021.
- H. J. Yoon, "A study on performance of a gyromotron," *Int. J. Infrared Milim. Wafes*, vol. 4, no. 4, pp. 437–452, 2012, doi: <https://doi.org/10.1007/BF01007412>.
- I. A. Gafur, Z. Zulfarina, and Y. Yustina, "Mixed Reality Application as a Learning System of Motion Systems using Pyramid Hologram Technology," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1351, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1351/1/012077.
- M. . Gabriel, B. Campbell, S. Wiebe, R. . MacDonald, and A. McAuley, "The Role of Digital Technologies in Learning: Expectations of First Year University Students," *Can. J. of Learning Tecnol.*, vol. 30, pp. 1–18, 2012.
- M. A. Conde and D. Fonseca, "Information society skills : Is knowledge accessible for all ? Part I," *Univers. Access Inf. Soc.*, 2017, doi: 10.1007/s10209-017-0547-7.
- M. A. Puspa, C. . Gobel, and A. Djafar, "Aplikasi Pembelajaran IPA untuk Kelas VIII di Sekolah SMP Negeri 1 Pulubala Kabupaten Gorontalo Berbasis Android," *J. Inform. Upgris*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2019.



- M. J. Sousa and A. Rocha, "Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 91, pp. 327–334, 2019.
- M. Khusniati and S. D. Pamelasari, "Jurnal Pendidikan IPA Indonesia," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 168–176, 2014.
- M. Nesi and M. Akobiarek, "Terhadap Hasil Belajar Ipa Biologi Siswa Kelas Vii Smp Negeri 2 Jayapura," *J. Pendidik. Biol. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 80–94, 2018.
- Munadi, *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Jakarta: Gaung Persada Pess, 2010.
- N. . Rahmadani, "Peningkatan Aktivitas Belajar Matematika Melalui Pendekatan Problem Based Learning Bagi Siswa Kelas 4 SD," *Sch. J. Pendidkan Dan Kebud.*, vol. 7, no. 3, pp. 241–250, 2017.
- N. A. Anidityas, N. R. Utami, P. Widiyaningrum, and I. Artikel, "Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia," vol. 1, no. 2, 2012.
- N. Fatmi and I. Hadiya, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Lingkungan Berbasis Keterampilan Generik Sains Berupa Modul dalam Bentuk Buku Saku Ditinjau dari Minat Belajar Mahasiswa," *Proceeding Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, vol. 3, no. 1, pp. 3–7, 2019.
- N. Ibrahim and I. Ishartiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Mata Pelajaran Ipa Untuk Siswa Smp," *Refleks. Edukatika J. Ilm. Kependidikan*, vol. 8, no. 1, 2017, doi: 10.24176/re.v8i1.1792.
- N. Indah, G. Agung, and I. K. Suartama, "Pengembangan Mobile Learning Dengan Model Dick Dan Carey Pada Mata Pelajaran Biologi Di Smpn 5 Mendoyo," *E-Journal Edutech Univ. Pendidik. Ganesha*, vol. 5, no. 2, p. 4, 2016.
- Nardin, Muris, and M. Tawil, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Minat Belajar Dan Penguasaan Konsep Fisika Pada Peserta Didik Kelas Vii Smp Negeri 26 Makassar," *Sains dan Pendidik. Fis.*, no. 70, pp. 117–127, 2016.
- P. Diana and H. Kuswanto, "Pengembangan Mobile Learning IPA Sasirangan Materi Pencemaran," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 21, no. 2, 2019.
- R. . Roslan and A. Ahmad, "3D Spatial Visualisation Skills Training Application for School Students Using Hologram Pyramid," *Int. J. Informatics Vis.*, vol. 1, no. 4, pp. 170–174, 2017.
- R. M. Karina, A. Syafrina, and S. Habibah, "HUBUNGAN ANTARA MINAT BELAJAR DENGAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM MATA PELAJARAN IPA PADA KELAS V SD NEGERI GAROT GEUCEU ACEH BESAR," *J. Ilm. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 2, no. 1, pp. 61–77, 2017.
- R. W. Kusuma, "Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Android Pada Pelajaran Ipa Materi Pemuaian Untuk Siswa Kelas Vii Di Smpn 1 Gondang Tulungagung," *J. Mhs. Teknol. Pendidik.*, vol. 9, no. 1, 2018.
- S. Latifah and A. Utami, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF BERBASIS MEDIA SOSIAL SCHOODOLOGY DEVELOPMENT OF INTERACTIVE PHYSICS TEACHING IPTEK untuk bersaing dengan dunia global , Terlebih lagi peserta didik sudah terbiasa memanfaatkan internet dalam kehidupan sehari-hari . Pada p," vol. 02, no. 1, pp. 36–45, 2019.
- S. Nurhasanah and A. Sobandi, "Minat Belajar Sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa," *J. Pendidik. Manaj. Perkantoran*, vol. 1, no. 1, p. 128, 2016, doi: 10.17509/jpm.v1i1.3264.
- Sari, "Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material," *J. Phtysics Conf. Ser.*, vol. 895, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- Smaldino, Lowther, and Russel, *Instructional Technology and Media Learning*. Jakata: Kencana Prenada Media Group, 2011.
- T. Akbar, "Pengembangan Multimedia Interaktif Ipa Berorientasi Guided Inquiry Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Kelas V Sdn Kebonsari 3 Malang," *J. Pendidik. - Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 1, no. 6, pp. 1120–1126, 2016, doi: 10.17977/jp.v1i6.6456.
- T. J. Wulandari, S. Siagian, and A. M. Sibuea, "Pengembangan Media Pembelajaran dengan Aplikasi Macromedia Flash Pada Mata Pelajaran Matematika," *urnal Teknol. Inf. Komun. Dalam Pendidik.*, vol. 5, no. 2, 2019.
- Wahyu, H. Matnuh, and D. Triani, "Hubungan Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Hasil Belajar Pkn Pada Siswa Kelas X Dan Xi Di Sma Muhammadiyah 1 Banjarmasin," *Pendidik. Kewarganegaraan*, vol. 4, no. 7, p. 535, 2014.
- Warso, *Publikasi Ilmiah Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Graha Cendekia, 2017.
- Y. Rumengan and C. Talakua, "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING BERBASIS SMARTPHONE TERHADAP MINAT BELAJAR SISWA SMA NEGERI 1 SERAM UTARA BARAT," *J. Progr. Stud. Pendidik. Biol.*, vol. 0417, no. 2, 2017.



Program Studi Pendidikan IPA  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang No. 5 Malang  
[ipa.fmipa.um.ac.id](http://ipa.fmipa.um.ac.id)

