

# Peningkatan Bahan Ajar Berbasis ICT Pada Mata Pelajaran IPA-KIMIA SMP

## *Development of Ict-Based Teaching Materials in Junior High School Science-Chemical Courses*

Ade Onny Siagian\*

Universitas Bina Sarana pendidikan, Indonesia

Diterima: 05 Oktober 2021; Disetujui: 30 November 2021; Dipublish: 30 November 2021

\*Corresponding Email: [ade.aoy@bsi.ac.id](mailto:ade.aoy@bsi.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan dalam rangka penyempurnaan materi ajar berupa CD pendidikan kelas VII SMP dengan materi perubahan fisika dan kimia (reaksi kimia). Tahapan penelitian dan perbaikan yang dilakukan meliputi: (1) analisis kebutuhan, (2) tahap perbaikan produk, (3) tahap studi kelayakan dan uji coba. Analisis kebutuhan siswa kelas VII SMPN 8 Jakarta dengan 39 responden dilakukan dengan hasil 100% responden pernah menggunakan komputer dengan interval yang relatif sering (79,92%). Lebih dari setengah responden (66,67%) menyatakan bahwa mata pelajaran IPA (kimia) kelas VII cukup sulit. Tahap perbaikan produk diawali dengan studi literatur untuk membuat konten bahan ajar, produksi bahan ajar dalam bentuk CD interaktif. Materi edukasi dibuat dengan menggunakan fasilitas pemrograman interaktif Macromedia Flash yang meliputi animasi aplikasi reaksi kimia, proses reaksi kimia, dan soal latihan dengan penilaian berupa soal pilihan ganda. Waktu yang dibutuhkan untuk isi CD pembelajaran ini adalah 15-20 menit. Tahap uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi, media dan guru menunjukkan bahwa CD pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan untuk praktikum. Sementara itu, percobaan kelompok kecil dan besar dengan siswa kelas IX SMPN 8 Jakarta dan SMP Terpadu Widya Duta Jakarta memberikan hasil interpretasi yang sangat baik, sehingga dapat disimpulkan CD digunakan untuk bahan pembelajaran pada perubahan fisika dan kimia.

**Kata Kunci:** Penelitian Peningkatan; Bahan Ajar Berbasis ICT; Perubahan Fisika & Kimia.

### Abstract

*This research was conducted in order to improve the teaching material in the form of an educational CD for class VII SMP with material on physical and chemical changes (chemical reactions). The stages of research and improvement carried out include: (1) needs analysis, (2) product improvement stage, (3) feasibility study and trial stage. Analysis of the needs of class VII students of SMPN 8 Jakarta with 39 respondents was carried out with the results that 100% of respondents had used computers at relatively frequent intervals (79.92%). More than half of the respondents (66.67%) stated that the seventh grade science (chemistry) subject was quite difficult. The product improvement stage begins with a literature study to create teaching material content, and the production of teaching materials in the form of interactive CDs. Educational materials are made using Macromedia Flash interactive programming facility which includes animation of chemical reaction applications, chemical reaction processes, and practice questions with multiple choice questions. The time required for the contents of this learning CD is 15-20 minutes. The feasibility test phase carried out by material experts, media and teachers showed that the learning CDs developed were suitable for practical use. Meanwhile, small and large group experiments with class IX students of SMPN 8 Jakarta and SMP Terpadu Widya Duta Jakarta gave very good interpretation results, so it can be concluded that CD is used for learning materials on physical and chemical changes.*

**Keywords:** Development Research; ICT-Based Teaching Materials; Changes in Physics & Chemistry.



## PENDAHULUAN

Saat ini bahan ajar tertulis sudah banyak disiapkan dalam bentuk buku seperti modul, namun bahan ajar yang akan ditampilkan dalam media audiovisual berbasis ICT (*Information Communication and Technology*) belum berkembang dengan baik (Al-Rahmi *et al.*, 2020). Visualisasi yang lebih nyata sangat membantu pemahaman siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa mendapatkan variasi dalam proses belajar mereka. Imajinasi siswa akan meningkat yang pada akhirnya ditujukan untuk mendorong berkembangnya kreativitas siswa. Peran dan penggunaan TIK dalam pembelajaran IPA juga dipandang sangat bermanfaat oleh guru (Hermansyah, 2020). Model multimedia atau hypermedia adalah kombinasi dari berbagai media seperti teks, suara, gambar, animasi atau video dalam satu perangkat lunak (Siagian *et al.*, 2020; Gunartin *et al.*, 2020).

Penelitian Schade menyebutkan bahwa penggunaan model multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan daya ingat siswa sebesar 25-30% (Geminiawan *et al.*, 2018). Selain itu, penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat sangat mendukung. Evolusi pembelajaran dengan komputer dan ditemukan bahwa pembelajaran dengan bantuan komputer sangat efektif, memungkinkan 30% pendidikan lebih baik, 40% lebih sedikit waktu dan 30% lebih rendah biaya (Adiko, 2019).

Kimia sebagai salah satu mata pelajaran di SMA mempelajari konsep dan rumus yang mendukung konsep tersebut. Yang unik dan perlu diperhatikan adalah materi pelajarannya kebanyakan abstrak. Oleh karena itu, siswa perlu mengembangkan imajinasinya untuk memahami konsep dasar kimia (Siti *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada siswa kelas VII SMPN 51 Jakarta dengan total 39 responden, dinyatakan 100% responden sering menggunakan komputer (79,92%). Lebih dari separuh responden (66,67%) mengatakan bahwa materi kelas tujuh IPA (kimia) cukup sulit. Penelitian yang dilakukan (Hermansyah *et al.*, 2020; Yunus *et al.*, 2013; Adiko, 2019), menyatakan bahwa banyak konsep sains abstrak dapat ditingkatkan melalui pemahaman siswa dan guru melalui penggunaan multimedia komputerisasi (ICT). Oleh karena itu diharapkan bahan ajar berupa CD pembelajaran dapat dijadikan sebagai bahan ajar pelengkap di kelas kimia agar dapat meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap pelajaran kimia.

Penelitian ini bertujuan menghasilkan bahan ajar Perubahan Fisika dan Kimia (reaksi kimia) berbasis ICT dalam pembelajaran kimia untuk SMP kelas VII. Selanjutnya



dilakukan, Uji kelayakan produk yang dihasilkan (bahan ajar perubahan fisika dan kimia (reaksi kimia) berbasis ICT dalam bentuk CD pembelajaran).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Kimia FMIPA UNJ dan uji kelayakan dilaksanakan di SMPN 8 Jakarta dan SMP Terpadu Widya Duta Jakarta pada periode Januari 2017 – Desember 2017. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMPN 8 Jakarta dan SMP Terpadu Widya Duta Jakarta masing-masing satu kelas.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan, yaitu suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat diperhitungkan (Sunarno *et al.*, 2015). Penelitian untuk peningkatan pendidikan bertujuan untuk meningkatkan produk perlengkapan sekolah yang efektif, yaitu penelitian terapan. Jenis penelitian ini lebih mementingkan perubahan yang membuat perbaikan daripada dengan mengapa (why?).

Sasaran utama dari penelitian perbaikan bukan untuk merumuskan atau mempelajari teori tertentu, tetapi untuk mengembangkan produk tertentu untuk digunakan di sekolah (Sabrina, 2019). Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi (Sunarno *et al.*, 2015).

### 1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan sebagai bagian dari survei pengajaran kimia di sekolah menengah dengan siswa dan guru yang disurvei. Hasil analisis tersebut dijadikan acuan untuk penyempurnaan bahan ajar kimia berbasis ICT pada pembelajaran kimia tingkat menengah, dengan harapan bahan ajar yang dibuat benar-benar memenuhi kebutuhan.

### 2. Peningkatan Bahan Ajar

Tahap ini diawali dengan studi literatur untuk mendapatkan isi bahan ajar yang dibuat. Selanjutnya dilakukan pembuatan bahan ajar berupa CD interaktif. Bahan ajar dibuat dengan menggunakan fasilitas program macromedia Flash. Bahan ajar dibuat ke dalam slide-slide presentasi yang berisi judul, gambar-gambar dalam reaksi kimia, materi, aplikasi dalam kehidupan, kesimpulan, dan soal-soal. Link yang telah ada kemudian dibuat ke dalam program Flash yang lebih interaktif. Flash berisikan animasi aplikasi reaksi kimia, proses terjadinya reaksi kimia, dan latihan soal yang berisikan evaluasi



berupa soal pilihan ganda. Alokasi waktu isi CD pembelajaran ini berkisar antara 15 – 20 menit.

### 3. Tahap Uji Kelayakan Produk

Tujuan dari tahap uji kelayakan ini adalah untuk memperoleh masukan- masukan tentang produk yang dihasilkan, yang dijadikan dasar untuk memperbaiki bahan ajar. Uji kelayakan dilakukan dengan menggunakan angket yang diberikan kepada ahli materi, praktisi media, guru SMP, dan siswa SMP.

Teknik dan Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian peningkatan ini, meliputi:

1. Observasi pembelajaran di kelas.
2. Analisis kebutuhan berupa angket siswa dan guru.
3. Kuesioner para ahli (ahli kimia dan ahli media).
4. Kuesioner guru dan siswa terhadap bahan ajar.

Sedangkan instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian berdasarkan skala Likert 1 sampai 5 yang kemudian diuji validitasnya menggunakan korelasi product moment dan reliabilitasnya menggunakan *Alpha Cronbach*. Hasil uji kelayakan dibuat interpretasi untuk mengetahui apakah bahan ajar yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Skala penilaian instrumen berdasarkan skala Likert, disajikan pada tabel 1 (Arikunto, 2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 100% responden pernah menggunakan komputer. Rata-rata, 79,92% siswa menggunakan komputer lebih dari dua kali seminggu dan 84,62% siswa akrab dengan CD pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Kelayakan Materi

No.	Indikator	Butir Pertanyaan	%	Interpretasi
1.	Substansi materi yang disajikan dalam program interaktif memiliki relevansi dan kompetensi yang harus dimiliki siswa	1 dan 2	95	Sangat Baik
2.	Isi	3, 4, 5, 6, 7, dan 8	88,3	Sangat Baik
3.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	9 dan 10	95	Sangat Baik

Siswa SMPN 8 Jakarta menyatakan pernah menggunakan CD pembelajaran (64,1%) dan tertarik dengan CD pembelajaran (66,67%). Kelebihan CD pembelajaran IPA (kimia) yang mereka lihat adalah mereka memahami konsep abstrak (40,82%), animasi dan tampilan yang menarik (32,65%), serta materi yang singkat dan padat (26,53%) lebih mudah. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa tertarik untuk mempelajari media CD yang manfaatnya sudah mereka kenal sebelumnya.

Lebih dari separuh siswa di SMPN 8 Jakarta menyatakan bahwa materi IPA (kimia) di kelas VII cukup sulit (66,67%) dan penyebabnya adalah kurangnya motivasi belajar kimia (48,98%). Hal ini mungkin disebabkan kurangnya media pembelajaran (27,66%) dan sedikit yang menganggap penyajian materi monoton (14,89%). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa diperlukan media pembelajaran tambahan sebagai pelengkap agar siswa tetap termotivasi di kelas kimia yang menurut mereka merupakan pelajaran yang agak sulit. Terkait rencana perluasan bahan ajar berbasis ICT untuk mendukung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar kimia SMP, hampir semua siswa mendukung (92,31%). Harapan siswa terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan adalah interaksi dengan siswa (37,93%) dan berisi uraian materi yang singkat, jelas dan padat (31,04%).

Dari sini dapat disimpulkan bahwa siswa mendukung rencana peningkatan bahan ajar berbasis ICT dalam bentuk CD pembelajaran. Harapan siswa terhadap CD pembelajaran yang dikembangkan adalah berisi uraian materi yang singkat, jelas dan padat serta siswa dapat berinteraksi dengan bahan ajar.

Hasil wawancara dengan guru IPA SMPN 8 Jakarta menunjukkan bahwa responden pernah mengajar IPA/IPA khususnya fisika di SMP kurang lebih 28 tahun, hanya saja kesulitan dalam pembelajaran kimia adalah mengajarkan materi kimia yang dinilai baru berdasarkan siswa kelas VII.

Sejak tahun 2015 SMPN 8 Jakarta menjadi Sekolah Rintisan Bertaraf Internasional (RSBI). Fasilitas penunjang belajar mengajar IPA yang disediakan SMPN 8 Jakarta cukup lengkap seperti laboratorium dan peralatan laboratorium, Responden juga sering melakukan demonstrasi laboratorium atau magang lab di kelas IPA. Peralatan komputer, laptop dan LCD sangat memadai dengan total 30 komputer dan LCD terpasang di setiap kelas.

Responden juga sudah mengenal dan pernah menggunakan software/CD pendidikan. Responden menyatakan bahwa CD pembelajaran sangat membantu guru dan



siswa dalam proses pembelajaran. Responden juga mendukung rencana penyempurnaan bahan ajar berbasis ICT. Berdasarkan data tersebut, maka diperlukan suatu bahan ajar untuk memudahkan pembelajaran IPA (kimia) baik bagi guru maupun siswa. Bahan ajar dibuat dalam bentuk CD pembelajaran yang digunakan di dalam kelas. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar sains (kimia) berbasis ICT yang diharapkan dapat kemudian mengembangkan bahan ajar dengan menggunakan berbagai literatur baik melalui buku teks maupun melalui penelitian di internet. Isi CD pembelajaran yang dikembangkan meliputi pemahaman, konsep, soal ulangan, ilustrasi gambar pendukung, animasi reaksi kimia dan evaluasi berupa soal pilihan ganda beserta penjelasannya.

#### a. Uji Kelayakan Materi

Uji kelayakan materi bertujuan untuk menguji kelayakan CD pembelajaran yang telah dibuat dari segi materi. Hasil analisis materi dijadikan sebagai masukan untuk perbaikan produk. Uji kelayakan materi dilakukan oleh dua orang pengkaji yang merupakan dosen kimia FMIPA UNJ. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa CD pembelajaran yang dikembangkan memiliki relevansi dan standar kompetensi yang harus dikuasai siswa (95%), CD pembelajaran juga telah sesuai dengan perkembangan peserta didik (95%), dan isi CD pembelajaran telah sesuai dari segi konsep materi (88,3%).

Berdasarkan data yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan bahwa bahan ajar perubahan fisika dan kimia yang dikembangkan dapat digunakan sebagai pelengkap dalam pembelajaran IPA (kimia) di SMP.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji kelayakan Media

No.	Indikator	Butir Pertanyaan	%	Interpretasi
1.	Struktur dan navigasi	5, 6, 7, dan 8	80	Baik
2.	Desain visual	1, 2, 3, dan 4	85	Sangat Baik

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Kelayakan Oleh Guru

No.	Indikator	Butir Pertanyaan	%	Interpretasi
1.	Relevansi materi dengan kompetensi	1	90	Sangat Baik
2.	Sajian menarik	4 dan 5	90	Sangat Baik
3.	Isi	2, 3, 6, 7, dan 10	94	Sangat Baik
4.	Sistem navigasi	8 dan 9	95	Sangat Baik
5.	Desain visual	11, 12, 13, 14, dan 15	86	Sangat Baik



## b. Uji Kelayakan Media

Uji kelayakan media dilakukan oleh dosen UNJ sebanyak dua orang, dengan rincian dosen kimia FMIPA UNJ satu orang dan dosen seni rupa FBS UNJ satu orang. Tujuan uji kelayakan ini adalah untuk mengetahui menarik atau tidaknya media tersebut serta menguji kelayakan bahan ajar dari segi tampilan. Hasil uji kelayakan media terdapat pada tabel 2.

Berdasarkan data Tabel 2 di atas diketahui bahwa persentase desain visual sebesar 85% yang menginterpretasikan bahwa desain visual telah sangat baik, dan untuk struktur dan navigasi pun mendapat persentase sebesar 80% yang menandakan struktur dan navigasi pada CD pembelajaran sudah baik. Komentar dan saran-saran yang diperoleh dari pengkaji media adalah untuk tampilan lay out menu utama sudah baik, warna-warna yang dipilih senada dan mewakili keceriaan, warna background sudah sesuai, untuk tombol-tombol yang akan di klik sebaiknya menggunakan warna background yang berbeda atau diberi button agar dapat dibedakan dan memudahkan siswa dalam mengklik. Navigasi sudah cukup baik dan lay out dapat dikatakan baik, hanya beberapa elemen saja yang agak mengganggu dan banyak menggunakan warna.

## c. Uji Kelayakan Oleh Guru

Uji kelayakan pada tahap ini untuk mengetahui pendapat guru mengenai bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk CD pembelajaran. Uji kelayakan dilakukan pada dua responden guru IPA (mengajar fisika dan kimia), yaitu guru kelas 7 SMPN 8 Jakarta dan SMP Terpadu Widya Duta. Hasil analisis uji kelayakan CD pembelajaran oleh guru dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa persentase sistem navigasi memperoleh nilai tertinggi dengan nilai 95%, yang menandakan bahwa sistem navigasi dapat digunakan dengan mudah dan tidak membuat bingung pengguna. CD pembelajaran telah berisi materi yang jelas dan memiliki urutan yang sangat baik (94%). Relevansi materi dengan kompetensi sangat baik dan sajian materi dalam CD pembelajaran menarik (90%). Desain visual yang disajikan jelas dan sesuai dengan materi (86%). Adapun masukan yang diterima adalah penulisan huruf yang perlu diperbesar dan agar produk yang dikembangkan dapat disebarluaskan dan disosialisasikan.



Tabel 4. Hasil Analisis Uji Kelayakan Siswa Kelompok Kecil

No.	Indikator	Butir Pertanyaan	%	Interpretasi
1.	Sajian menarik	3, 4, dan 13	79,3	Baik
2.	Isi media	1, 2, 5, dan 6	92	Sangat Baik
3.	Sistem navigasi	7, 8, dan 10	83	Sangat Baik
4.	Desain visual	9, 11, dan 12	76,3	Baik

Berdasarkan deskripsi tersebut, dapat diketahui bahwa materi dalam bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa. Sistem navigasi dalam pengoperasian mudah digunakan, media bahan ajar atau desain visual menarik untuk dilihat, dan isi sudah sesuai dengan kompetensi dasar materi. Maka, dapat disimpulkan bahwa peningkatan media bahan ajar perubahan fisika dan kimia dapat atau layak digunakan sebagai bahan ajar pelengkap dalam pembelajaran IPA (kimia) di SMP.

#### d. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba oleh siswa bertujuan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk CD pembelajaran. Uji coba kelompok kecil ini dilakukan pada siswa kelas 9 SMPN 8 Jakarta dan SMP Terpadu Widya Duta Jakarta. Kelompok kecil diperoleh dengan mengambil sampel 10 siswa SMPN 8 Jakarta dan 10 siswa SMP Terpadu Widya Duta.

Tujuan pengumpulan data studi kelompok kecil adalah untuk mengidentifikasi hasil awal untuk memudahkan perhitungan sebagai gambaran awal sikap siswa terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan dan perbaikan awal sebelum dilakukan pengujian dalam kelompok besar. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil, nilai persentase isi media sebesar 92%, hal tersebut menunjukkan bahwa isi media terinterpretasikan pada kategori sangat baik. Sistem navigasi media mudah untuk dioperasikan (83%). Sajian dalam CD pembelajaran sudah baik (79,3%) dan desain visual memperoleh angka 76,3% dengan interpretasi yang juga baik. Saran-saran yang diperoleh dari siswa adalah warna yang digunakan lebih banyak lagi dan gambar-gambar perlu diperbanyak.

Dari uraian hasil studi kelayakan siswa kelompok kecil dapat disimpulkan bahwa CD pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dari segi isi dan desain. Sehingga dapat membantu siswa memahami materi perubahan fisika dan kimia (reaksi kimia).





### e. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba kelompok besar dilakukan pada 26 siswa SMPN 8 Jakarta dan 26 siswa SMP Terpadu Widya Duta dengan total sebanyak 52 siswa. Hasil uji kelayakan oleh siswa kelompok besar terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Kelayakan Siswa Kelompok Besar

No.	Indikator	Butir Pertanyaan	%	Interpretasi
1.	Sajian menarik	3, 4, dan 13	81,7	Sangat Baik
2.	Isi media	1, 2, 5, dan 6	89,5	Sangat Baik
3.	Sistem navigasi	7, 8, dan 10	81,3	Sangat Baik
4.	Desain visual	9, 11, dan 12	80,8	Sangat Baik

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa persentase isi media masih menduduki peringkat pertama dalam nilai persentase yaitu sebesar 89,5%. Sistem navigasi memperoleh persentase sebesar 81,3% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menandakan bahwa sistem navigasi pada media mudah digunakan atau dioperasikan. Pada indikator desain visual persentase yang dihasilkan sebesar 80,8%, hal tersebut menunjukkan bahwa desain media layak untuk ditampilkan. Nilai persentase indikator sajian menarik adalah sebesar 81,7% dengan interpretasi baik, dengan kata lain sajian dalam media sudah menarik untuk ditampilkan sebagai bahan ajar pelengkap pembelajaran materi perubahan fisika dan kimia (reaksi kimia). Adapun saran-saran yang diberikan siswa mengenai bahan ajar CD pembelajaran adalah sebagai berikut: (1) animasi perlu diperbanyak, (2) karakter tulisan dibuat semenarik mungkin, dan (3) warna-warna yang digunakan lebih meriah.

Dari uraian hasil studi kelompok besar dapat disimpulkan bahwa semua interpretasi masing-masing indikator sangat baik. Dari sini dapat disimpulkan bahwa bahan ajar fisika dan perubahan kimia yang dikembangkan adalah praktis dan dapat digunakan sebagai pelengkap pembelajaran ilmu pengetahuan alam (kimia) di SMP.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa Penelitian ini telah berhasil mengembangkan bahan ajar dalam bentuk CD pembelajaran



untuk materi perubahan fisika dan kimia (reaksi kimia). Berdasarkan hasil uji kelayakan bahan ajar oleh ahli materi, media dan guru serta hasil uji coba kepada siswa kelompok kecil dan besar, bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk CD pembelajaran menggunakan macromedia flash layak digunakan sebagai bahan ajar pelengkap bahan ajar dalam pembelajaran IPA (kimia) Kelas VII di SMP

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiko, H. S. S. (2019). PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ICT (INFORMATION COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES) DALAM MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK. *Akademika: Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.31314/akademika.v7i2.312>
- Al-Rahmi, W. M., Alzahrani, A. I., Yahaya, N., Alalwan, N., & Kamin, Y. Bin. (2020). Digital communication: Information and communication technology (ICT) usage for education sustainability. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su12125052>
- Geminiawan, I. P. H. E., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2018). KARAKTERISTIK MULTIMEDIA INTERAKTIF MATA PELAJARAN IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v1i2.17216>
- Gunartin, Siagian, A. O., Nufus, K., Yusuf, N., Supratikta, H., Maddinsyah, A., Muchtar, A., Sari, W. I., Sunarsi, D., Akbar, I. R., Arianto, N., Purwanto, A., Noryani, & Wijoyo, H. (2020). A Systematic Literature Review of Education Financing Model in Indonesian School. In *Systematic Reviews in Pharmacy*. <https://doi.org/10.31838/srp.2020.10.96>
- Hermansyah, H. (2020). Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.117>
- S. R. Yunus, I. G. M. Sanjaya, B. J. (2013). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. <https://doi.org/10.15294/jpii.v4i2.4179>
- Sabrina, I. R. dan N. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX*.
- Siagian, A. O., Martiwi, R., & Indra, N. (2020). Kemajuan Pemasaran Produk Dalam Memanfaatkan Media Sosial Di Era Digital. *Jurnal Pemasaran Kompetitif*. <https://doi.org/10.32493/jpkpk.v3i3.4497>
- Siti Ambarli, Zulfiati Syahril, & Mochammad Sukardjo. (2020). PENGARUH MODEL BLENDED LEARNING ROTASI DAN KECERDASAN INTRAPERSONAL TERHADAP HASIL BELAJAR IPA DI SMP. *Visipena Journal*. <https://doi.org/10.46244/visipena.v11i1.1089>
- Sunarno, W., Wiyono, E., Raharjo, T., Pendamping, M., Dan, P., Konseptual, K., Pembelajaran, M., Berbasis, S., & Bangsa, K. (2015). Pelatihan Dan Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Ipa Yang Berbasis Komputer (Ict) Bagi Guru Ipa Smp Di Karanganyar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*.