



## Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Metode Komputasi pada Sub Pokok Bahasan Haloalkana di SMA

Anastasia Gayatri Marwan<sup>1</sup>, Asep Wahyu Nugraha<sup>2</sup>

Universitas Negeri Medan

[anastasiagayatri13700@gmail.com](mailto:anastasiagayatri13700@gmail.com)

### Info Artikel :

Diterima : 18 Mei 2022

Disetujui : 21 Mei 2022

Dipublikasikan : 25 Mei 2022

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan serta respon siswa, dari pengembangan media pembelajaran menggunakan metode komputasi. Subjek dalam penelitian ini adalah animasi molekul menggunakan metode komputasi. Objek Penelitian ini adalah materi haloalkana. Jenis penelitian ini adalah pengembangan yang mengacu pada model ADDIE . Penelitian ini menggunakan instrument non tes, instrument non tes yang digunakan berupa Lembar Validasi yang telah memenuhi standar BSNP oleh validator dan Lembar Angket respon siswa. Hasil kelayakan validasi menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran animasi menggunakan metode komputasi dan disajikan dengan menggunakan Macromedia Flash. Persentase rata-rata penilaian validator ahli media pada kelayakan isi yaitu 88,25%, kelayakan penyajian yaitu 87,5%, kelayakan bahasa yaitu 88,25%, aspek kontekstual yaitu 88,75%. Dan untuk persentase penilaian media rata-rata pada aspek pengaruh terhadap strategi yaitu 95%, aspek rekayasa perangkat lunak yaitu 92,5% dan aspek tampilan visual dan audio yaitu 85%. Serta pada hasil presentase rata rata respon siswa pada media pembelajaran yaitu 92,6%.

### Kata Kunci :

Media pembelajaran;  
metode komputasi;  
Haloalkana

### ABSTRACT

*This study aims to determine the feasibility and student responses, from the development of learning media using computational methods. The subject of this research is molecular animation using computational methods. The object of this research is haloalkane material. This type of research is a development that refers to the ADDIE model. This study uses non-test instruments, non-test instruments used in the form of Validation Sheets that have met the BSNP standards by validators and Student Response Questionnaire Sheets. The results of the feasibility validation show that the development of animation learning media uses computational methods and is presented using Macromedia Flash. The average percentage of media expert validators' assessments on content feasibility is 88.25%, presentation feasibility is 87.5%, language eligibility is 88.25%, contextual aspects are 88.75%. And for the average percentage of media assessment on the aspect of influence on the strategy is 95%, the software engineering aspect is 92.5% and the visual and audio display aspect is 85%. As well as the results of the average percentage of student responses to learning media that is 92.6%.*

### Keywords :

Learning Media;  
computational methods;  
Haloalkane

## PENDAHULUAN

Salah satu ukuran kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari kualitas pendidikannya. Pendidikan merupakan salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan syarat dengan perkembangan. Berdasarkan Undang-Undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional: tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan (Murtiningrum, dkk, 2013).

Bukti nyata peningkatan mutu pendidikan yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan berubahnya kurikulum yang diterapkan. Perubahan kurikulum terakhir terjadi pada tahun 2013 yang dikenal dengan kurikulum 2013. Prinsip pembelajaran yang digunakan salah satunya menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Peran guru dalam pembelajaran berbasis teknologi adalah menyadarkan peserta didik untuk memanfaatkan media komunikasi dan teknologi dalam proses pembelajaran, tentunya ditopang oleh para guru yang sudah berpengalaman dan memiliki kemampuan dalam memanfaatkan teknologi komunikasi dalam memberikan bahan ajar maupun materi pembelajaran.

Berdasarkan pra-penelitian yang telah dilakukan data menunjukkan bahwa sekitar 55,56% peserta didik SMA Negeri 3 Sidoarjo mengatakan kimia merupakan pelajaran sulit dan sebanyak 58,33% peserta didik mengatakan bahwa kimia itu membosankan. Dengan pembelajaran berbasis teknologi diharapkan dapat membantu proses belajar menjadi lebih menarik, menyenangkan serta mudah digunakan oleh pendidik. Materi kimia merupakan salah satu mata pelajaran peminatan kelompok C dalam kurikulum 2013. Mata pelajaran peminatan kelompok C merupakan program kurikuler yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan kompetensi keterampilan sesuai minat, bakat, dan/atau kemampuan akademik dalam sekelompok mata pelajaran keilmuan (Kurniawan, Hidayah, 2020).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, ilmu kimia mengalami perkembangan yang cukup pesat. Salah satu cabang ilmu kimia baru yang muncul dan mengalami perkembangan yang cukup pesat adalah kimia komputasi. Kimia komputasi adalah cabang ilmu kimia yang menggunakan hasil kimia teori yang diterjemahkan ke dalam program komputer untuk menghitung sifat-sifat molekul dan perubahannya maupun melakukan simulasi terhadap suatu struktur kimia besar (makromolekul seperti protein atau sistem banyak molekul seperti gas, cairan, padatan, dan kristal cair), dan menerapkan program tersebut pada sistem kimia nyata (Ananto, dkk, 2020).

## METODE PENELITIAN

Pendekatan ADDIE dalam model desain pembelajaran ini merupakan model umum yang digunakan sebagai pedoman dalam membuat rancangan yang efektif. Tahapan perancangan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ADIIE dimulai dengan Analisis (Analysis), Desain (Design), Pengembangan (Development).

Tahap Analisis (Analysis), pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah melakukan analisis kebutuhan dengan melakukan analisis kurikulum, analisis bahan ajar, dan analisis media pembelajaran. Hasil analisis ini akan dijadikan dasar untuk mengembangkan media pembelajaran kimia haloalkana. Analisis materi dilakukan untuk menandai, merangkum, dan menyusun secara terstruktur objek kimia seperti fakta,

konsep-konsep, dan prosedur pada materi haloalkana yang akan dipelajari siswa. Materi haloalkana yang diajarkan mengacu pada kurikulum yang berlaku di SMA.

Tahap Desain (Design), terdiri atas pembuatan Alur Pembelajaran. Tahap ini membuat alur pembelajaran dimana susunan dalam media sesuai dengan urutan pembelajaran yang sesuai dengan yang diterapkan disekolah sesuai dengan hasil pada tahap analisis, yang pertama menyusun isi media, pada tahap ini media disusun dan dirancang isinya sesuai dengan alur yang dibuat dan sesuai dengan materi hasil dari analisis. Lalu pembuatan animasi komputasi struktur haloalkana, pada tahap ini animasi didesain untuk dimasukkan dalam media pembelajaran yang akan dibuat nanti. Pada pembuatan animasi komputasi kita menentukan struktur yang ingin dihitung menggunakan aplikasi Avogadro, lalu selanjutnya struktur dihitung Panjang ikatan dan sudutnya menggunakan aplikasi NWChem, setelah itu hasil data perhitungan ditampilkan menggunakan aplikasi Jmol.

Tahap Pengembangan (Development), terdiri atas tahapan pembuatan media pembelajaran menggunakan macromedia flash. Setelah semua tahap sebelumnya selesai, dilaksanakan pembuatan rancangan macromedia flash, media yang dibuat sesuai dengan desain yang telah dirancang. Validasi oleh validator ahli materi dan validator ahli media dilakukan untuk memperoleh penilaian, masukan, atau komentar dari para ahli mengenai format, isi, aspek bahasa, ilustrasi media pembelajaran, dan sistem aplikasi. Tahap selanjutnya dilakukan penilaian kelayakan media dengan mengumpulkan penilaian respon siswa SMA kelas XII. Kriteria penilaian dalam lembar validasi ahli dan lembar respon menggunakan skala Likert. Kriteria skala likert dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1 Kriteria Penilaian Instrumen Media Pembelajaran**

Nilai/Skor	Kriteria
1	Tidak Layak
2	Kurang Layak
3	Layak
4	Sangat Layak

Dari tabel diatas menjelaskan bahwa skor minimal 1 untuk kriteria tidak layak dan skor maksimal 4 untuk kriteria sangat layak. Perolehan nilai untuk validasi ahli materi, ahli media akan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}}{\text{Jumlah Skor Maksimal Kriteria}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh hasil dari rumus diatas, selanjutnya dapat ditentukan layak atau tidaknya dengan menggunakan kriteria skala interpretasi pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2 Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran**

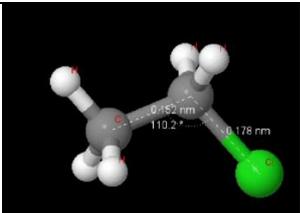
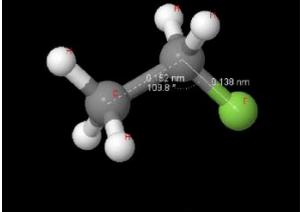
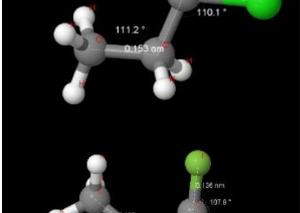
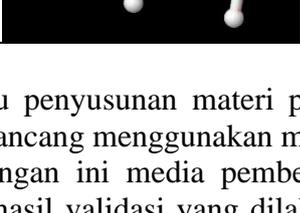
Presentase	Kriteria
0%-20%	Tidak Layak
21%-40%	Kurang Layak
41%-60%	Cukup Layak
61%-80%	Layak
81%-100%	Sangat Layak

(Saski, 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap visualisasi hasil perhitungan komputasi dengan menggunakan software avogadro, NWChem, dan jmol, sebelumnya peneliti menentukan senyawa haloalkana yang akan dibuat dalam materi haloalkana. Setelah senyawa haloalkana yang ditentukan selanjutnya akan dibuat visualisasi molekul dengan menggunakan software avogadro, lalu peneliti akan melakukan perhitungan komputasi menggunakan software NWChem Versi 6.6 untuk mendapatkan optimasi geometri dari senyawa menggunakan metode Hartree-Fock (HF) dengan basis set 3-21G. Selanjutnya dari hasil perhitungan peneliti menggunakan software jmol untuk mendapatkan visualisasi dan animasi senyawa haloalkana yang sudah dihitung menggunakan NWChem, hasil visualisasi struktur haloalkana menggunakan software jmol dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3 Visualisasi Struktur Haloalkana Menggunakan Software Jmol**

No	Nama Senyawa	Visualisasi Struktur
1	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl (1-kloroetana)	
2	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> F (1-fluoroetana)	
3	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl (1-kloropropana)	
4	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> F (2-fluorobutana)	

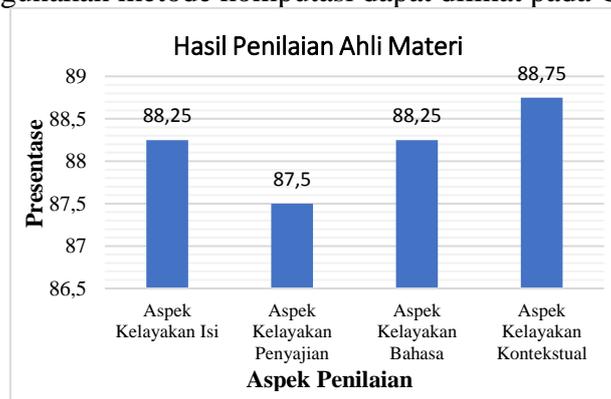
Pada tahap pengembangan ini yaitu penyusunan materi pembelajaran dengan senyawa-senyawa haloalkana yang telah dirancang menggunakan media komputasi pada tahap perancangan, pada tahap pengembangan ini media pembelajaran yang dibuat menggunakan Macromedia Flash. Berikut hasil validasi yang dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media.

Pada penilaian hasil data validasi ahli materi, validator ahli materi terdiri dari 3 orang yaitu 2 orang Dosen Kimia Universitas Negeri Medan dan 1 orang Guru Kimia MA Negeri 1 Medan. Presentase hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4 Hasil Validasi Ahli Materi**

No	Aspek Penilaian	Jumlah Nilai	Presentase Nilai	Kualifikasi
1	Aspek Kelayakan Isi	138	88,25%	Sangat Layak
2	Aspek Kelayakan Penyajian	105	87,5%	Sangat Layak
3	Aspek Kelayakan Bahasa	106	88,25%	Sangat Layak
4	Aspek Kontekstual	96	88,75%	Sangat Layak
Total		445	88,18%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi dapat dilihat dari keseluruhan keempat aspek penilaian diperoleh nilai total sebesar 445 dengan presentase total sebesar 88,18% sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis komputasi ini tergolong dalam kategori sangat layak. Adapun hasil validasi ahli materi dengan diagram media pembelajaran menggunakan metode komputasi dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi**

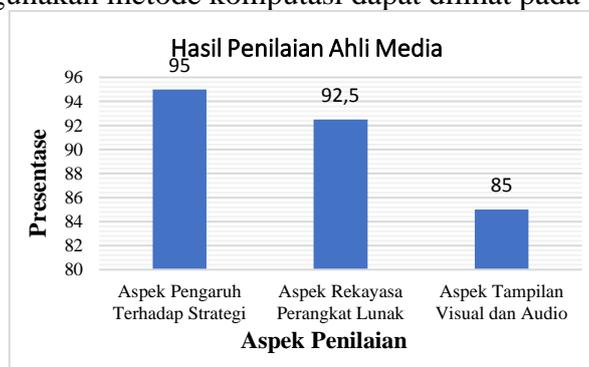
Pada penilaian hasil data validasi ahli media, validator ahli media terdiri dari 3 orang yaitu 2 orang Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan dan 1 orang Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Negeri Medan. Presentase hasil validasi ahli media dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5 Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek Penilaian	Jumlah Nilai	Presentase Nilai	Kualifikasi
1	Aspek Pengaruh Terhadap Strategi	57	95%	Sangat Layak
2	Aspek Rekayasa	68	92,5%	Sangat Layak

Perangkat Lunak				
3 Aspek Tampilan Visual dan Audio	52	85%		Sangat Layak
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>90,8%</b>		<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel hasil validasi ahli media dapat dilihat dari keseluruhan keempat aspek penilaian diperoleh nilai total sebesar 177 dengan presentase total sebesar 90,8% sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis komputasi ini tergolong dalam kategori sangat layak. Adapun hasil validasi ahli media dengan diagram media pembelajaran menggunakan metode komputasi dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3 Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media**

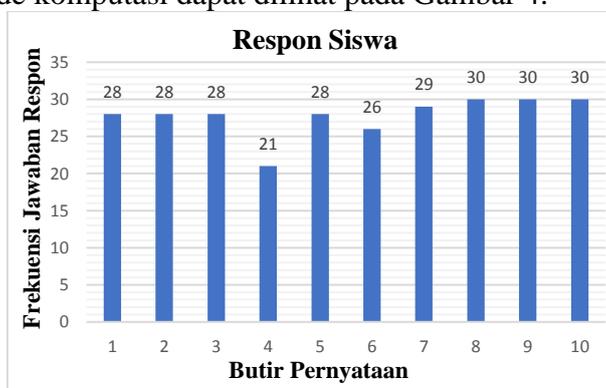
Selanjutnya dilakukan penilaian media pembelajaran menggunakan metode komputasi oleh siswa, agar mengetahui kelayakan dari media pembelajaran yang telah dibuat. Pada kegiatan pengumpulan data respon siswa ini dilakukan kepada 30 orang siswa kelas XII di Madrasah Aliyah Negeri 2 Model Medan. Data hasil rata-rata yang didapat pada respon siswa dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6 Hasil Rekapitulasi Rata-Rata Uji Respon Siswa**

Butir Pernyataan	Frekuensi Responden	Jawaban	Presentase Responden	Jawaban
1	28		93,3%	
2	28		93,3%	
3	28		93,3%	
4	21		70%	
5	28		93,3%	
6	26		86,6%	
7	29		96,6%	
8	30		100%	
9	30		100%	
10	30		100%	
<b>Total</b>	<b>278</b>		<b>92,6%</b>	

Berdasarkan tabel hasil rekapitulasi rata-rata yang didapat pada respon siswa diperoleh total frekuensi jawaban responden sebesar 278 dengan presentase rata-rata jawaban responden sebesar 92,6% tergolong dalam rentang presentase sangat layak.

Maka media pembelajaran menggunakan metode komputasi sangat layak digunakan pada pembelajaran kimia dengan sub pokok bahasan haloalkana di sekolah. Adapun hasil rekapitulasi diagram pengujian tanggapan siswa terhadap media pembelajaran menggunakan metode komputasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram Batang Hasil Respon Siswa

## KESIMPULAN

Untuk analisis kebutuhan pada tahap visualisasi komputasi peneliti menggunakan software Avogadro, NWChem, dan Jmol, sebelumnya peneliti menentukan senyawa haloalkana yang akan dibuat dalam materi haloalkana. Setelah senyawa haloalkana yang ditentukan selanjutnya akan dibuat visualisasi molekul dengan menggunakan software Avogadro, lalu peneliti akan melakukan perhitungan komputasi menggunakan software NWChem Versi 6.6 untuk mendapatkan optimasi geometri dari senyawa menggunakan metode Hartree-Fock (HF) dengan basis set 3-21G. Selanjutnya dari hasil perhitungan peneliti menggunakan software Jmol untuk mendapatkan visualisasi dan animasi senyawa haloalkana yang sudah dihitung menggunakan NWChem.

Pada hasil validasi yang dilakukan pada pengembangan media pembelajaran dengan metode komputasi pada sub pokok bahasan haloalkana di SMA yang dilakukan berdasarkan BSNP dan dilakukan penilaian oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Berdasarkan penilaian validator ahli materi didapatkan presentase rata-rata 88,18% maka dilihat dari besarnya presentase yang didapat dapat disimpulkan bahwa materi pada media pembelajaran sangat layak untuk digunakan. Lalu untuk kelayakan dan kesesuaian media pembelajaran berdasarkan validator ahli media didapatkan presentase rata-rata 90,8% maka dilihat dari besarnya presentase yang didapat dapat disimpulkan bahwa media pada media pembelajaran sangat layak untuk digunakan.

Hasil angket penilaian yang diperoleh dari siswa kelas XII di Madrasah Aliyah Negeri 2 Model Medan yang berjumlah 30 orang dari media pembelajaran dengan metode komputasi pada sub pokok bahasan haloalkana di SMA didapatkan presentase rata-rata sebesar 92,6% maka dilihat dari besarnya presentase yang didapat dapat disimpulkan bahwa media pada media pembelajaran sangat layak untuk digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, A, D., Muliastari, Dan H., Saputra, A. (2020). Pelatihan Kimia Komputasi Untuk Guru Dan Mahasiswa Di SMKN 3 Mataram. *Jurnal Ilmiah Populer*, 2(2): 112-116.
- Aprà, E., Bylaska, E.J., Jong, W, D., Govind, N., Kowalski, K., Straatsma, T, P., Valiev, M., Dam, V., Alexeev, Y., Anchell, J., Anisimov, V., Aquino, F, W., Atta-Fynn, R., Autschbach., Bauman, N, P., Becca, J, C., Bernholdt, D, E., Borowski, K., Boschen, J., Caut, J, E., Chen, Y., Chuev, G, N., Cramer, C, J., Harian, J., Deegan, I, M., Fruchtl, H., Dunning, T, H., Gagliardi, L., Helm, V., Jonsson, H., Dupuis,

- M., Dyall, K. G., Fann, G. L., Fischer, L. L., Fonari, S. A., Garza, J., Gawande, N., Ghosh, I., Hermes, E. D., Hirao, K., Hirata, S., Kendall, R. A., Klem, L. M., Lin, Z., Lin, R. D., Littlefield, R. J., Logsdail, A. J., Glaesemann, K., Gotz, A. W., Jacquelin, M., Jensen, L., Hammond, J., Johnson, B. G., Kobayashi, R., Lopata, K., Konkov, V., Krishnamoorthy, S., Krishna, M. L., Marenich, A. V., Campo, M. D., Rodriguez, M. D., Moore, J. E., Mullin, M. J., Nakajima, T., Nicols, J. A., Otero-de-la-Roza, Palmer, Panyala, A., Nascimento, D. R., Pirojsirikul, T., Ping, B., Verma, P., Windus, T. L., Zhao, Y., Peverati, R., Pitner, J., Pollack, L., Richards, R. M., Sadayappan, P., Schatd, R. M., Shelton, W. A., Silverstein, D. W., Smith, D. M. A., Soares, T. A., Thomas, G. S., Tipparaju, V., Truhlar, D., Lagu, D., Swart, M., Taylor, H. L., Thomas, G. S., Tipparaju, V., Truhlar, D., Tsemekhman, K., Voorhis, V., Vázquez-Mayagoitia, A., Verma, P., Vila, O., Wisnu, A., Vogiatzis, K. D., Wang, D., Wear, J. H., Williamson, M. J., Windus, T. L., Wolinski, K., Wong, D. I., Wu, Q., Yang, C., Yu, Q., Zakaria, M., Zhang, Z., Zhao, Y., Harrison, R. J. (2020). Nwchem: Past, Present, And Future. *Journal of Chemical Physics*, 152, 1-26.
- Besjara, H. (2020). Aplikasi Jmol. Makasar: Makasar Publish
- Hasby. (2018). Pengaruh Software Visualisasi Terhadap Hasil Dan Minat Belajar Siswa Pada Meteri Bentuk-Bentuk Molekul Di Sma Negeri 4 Langsa. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 1(1): 21-25.
- Khaeruman, Ahmadi, Rehanun. (2019). Pengembangan Media Animasi Interaktif Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 1(3): 267-273.
- Kurniawan, A. B., Hidayah, R. (2020). Validitas Permainan Zuper Abase Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 9(1): 63-70.
- Murtiningrum, T., Ashadi., Mulyani, S. (2013). Pembelajaran Kimia Dengan Problem Solving Menggunakan Media E-Learning Dan Komik Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Abstrak Dan Kreativitas Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 3(2): 288-301.
- Putri, Z. S., Rakhmawati, F. (2018). Pengaruh Multimedia Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Pada Materi Pokok Persegi Panjang Dan Persegi Kelas Vii Di Mts Al-Ulum Medan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(7): 71-82.
- Saski, N. H. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Market Learning Berbasis Digital Pada Mata Kuliah Strategi Pemasaran. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*, 1(9): 1118-1124.
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2): 103-114.
- Trisiana, A., Wartoyo. (2016). Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Melalui Addie Model Untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa Di Universitas Slamet Riyadi Surakarta. *Jurnal Pkn Progresif*, 1(11): 312-330.
- Yerimadesi., Syukri, S., Aulia, F. (2016) Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Materi Struktur Dan Tata Nama Senyawa Karbon Kelas XII SMA. *Jurnal EKSakta*, 1(1):17-24.
- Young, D. (2001). *Computational Chemistry: A Practical Guide for Applying Techniques To Real-World Problems*. New York: John Wiley & Sons, Inc.