

**Media Pembelajaran Berbasis Bahan Kearifan Lokal Papua pada Model
Bentuk Orbital**
*Learning Media Based on Papuan Local Wisdom Materials on Orbital Shape
Models*

L. Aprilliani, M. I. Rupa, F. D. N. Pamenang, R. V. Listyarini
Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sanata Dharma
lolitaaprilliani24@gmail.com

Abstrak: Media pembelajaran berbasis kearifan lokal Indonesia perlu dikembangkan. Penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis kearifan lokal telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan media pembelajaran kimia tiga dimensi (3D) dari sagu yang merupakan bahan lokal Papua. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*) terbatas pada tahap *Development*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran bentuk orbital 3D dari bahan lokal Papua memenuhi kriteria menarik, valid, praktis, dan efektif dalam membantu peserta didik memahami bentuk orbital. Kevalidan diperoleh dari penilaian para ahli dan kepraktisan diperoleh dari persepsi calon guru terhadap media yang dikembangkan. Media pembelajaran ini dapat membantu calon guru dalam mendemonstrasikan bentuk orbital 3D. Pengembangan bentuk orbital 3D dari sagu merupakan salah satu inovasi dalam pembelajaran kimia.

Kata kunci: media pembelajaran, bentuk orbital, bahan lokal Papua

Abstract: Indonesian local wisdom-based learning media needs to be developed. Research on the development of learning media based on local wisdom has been conducted. The purpose of this research is to develop a three-dimensional (3D) chemistry learning media from sago which is a local Papua material. This research is a 4D model development study (*Define, Design, Development, Disseminate*) limited to the *Development* stage. The results showed that the learning media of 3D orbital shapes from local Papuan materials met interesting, valid, practical, and effective criteria in helping students understand the orbital shapes. Validity is obtained from expert judgments and practicality is obtained from the prospective teacher's perception of the developed media. This learning media can help prospective teachers demonstrate 3D orbital shapes. The development of 3D orbital shapes from sago is one of the innovations in chemistry learning.

Keywords: learning media, orbital shapes, local Papua material

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia dalam mempersiapkan calon guru perlu dilakukan secara matang sehingga dihasilkan calon guru yang berkualitas dalam pemahaman konsep kimia dan kemampuan pedagogi. Calon guru hendaknya mampu menghubungkan konsep kimia yang telah dipelajari dan menyampaikan konsep tersebut pada peserta didiknya kelak. Pembelajaran kimia memiliki tantangan karena memiliki karakteristik yang berhubungan dengan rumus kimia, bahasa simbolik, dan abstrak. Peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep dalam materi kimia yang bersifat abstrak seperti atom dan molekul (Murtiningrum, dkk, 2013). Salah satu materi kimia yang sulit dipahami adalah bentuk orbital atomik (Mursiti, dkk, 2006; Nagiklu, 2003; Wardhani, dkk, 2016). Pemahaman yang kurang pada calon guru terhadap konsep-konsep orbital atom dapat menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik yang diajarkan kelak.

Pembelajaran dalam materi bentuk orbital molekul biasanya dipelajari menggunakan model bentuk 2 dimensi (2D). Pembelajaran dengan menggunakan model bentuk 2D memiliki tantangan karena membutuhkan kemampuan imajinasi peserta didik. Pembelajaran dengan kegiatan demonstrasi menggunakan model bentuk 3 dimensi (3D) diharapkan dapat membantu mengurangi kesulitan peserta didik dalam memahami pembelajaran kimia materi bentuk orbital. Model bentuk 3D juga diharapkan dapat menarik minat peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar bagi peserta didik terhadap kimia.

Pengembangan media pembelajaran yang inovatif, menarik, mudah dipahami, dan motivatif dapat diintegrasikan dengan kearifan lokal. Hal ini sejalan dengan pelaksanaan Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 36 ayat 3 yang menyatakan bahwa kurikulum yang digunakan dalam proses pembelajaran harus memperhatikan salah satunya yaitu potensi daerah dan lingkungan peserta didik. Kearifan lokal dapat digunakan sebagai pendekatan dalam pembelajaran kimia dan membuat pembelajaran kimia menjadi kontekstual dan dekat dengan lingkungan peserta didik (Violeta, dkk, 2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat dilakukan sebagai wujud pelaksanaan pembelajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal.

Kearifan lokal merupakan bagian dari budaya suatu masyarakat yang tidak dapat dipisahkan dari masyarakat itu sendiri. Kearifan lokal termasuk nilai-nilai dan budaya yang tumbuh di dalam masyarakat termasuk di dalamnya adalah penggunaan bahan lokal yang menjadi tradisi lokal masyarakat tertentu. Pengembangan media pembelajaran dengan integrasi budaya lokal dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan prestasi belajar siswa (Suparman, 2017). Salah satu bahan kearifan lokal yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan dominan digunakan adalah bahan pangan. Bahan pangan merupakan kebutuhan pokok setiap hari, contohnya sagu dari daerah Papua. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan model 3D bentuk orbital atom dengan bahan kearifan lokal Papua yaitu sagu. Pengembangan model 3D bentuk orbital atom dengan menggunakan sagu sebagai bahan kearifan lokal diharapkan dapat meningkatkan daya tarik dan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi bentuk orbital atom.

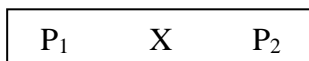
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*) terbatas pada tahap pengembangan (*Development*) (Sugiyono, 2012; Thiagarajan, dkk, 1974). Fokus utama penelitian pengembangan ini adalah pengembangan media pembelajaran berbasis bahan kearifan lokal. Tahap pendefinisian (*Define*) merupakan tahap pengumpulan informasi yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Tahap pendefinisian diawali dengan analisis permasalahan. Analisis permasalahan dilakukan melalui kajian literatur. Tahapan perancangan (*Design*) merupakan tahap pengembangan prototipe model 3D orbital atom. Tahap perancangan terdiri dari empat langkah yaitu:

- a. Penyusunan instrumen penilaian model 3D orbital atom dan instrumen penilaian peningkatan kognitif. Instrumen penilaian produk disusun berdasarkan aspek penilaian model 3D orbital atom yang disajikan dalam Tabel 1. Teknik pengambilan data untuk penilaian peningkatan kognitif dilakukan dengan tes soal terbuka (*open ended problem*).
- b. Pembuatan desain model 3D orbital atom menggunakan bahan kearifan lokal Papua yaitu sagu.

Tahap Pengembangan (*Development*) terdiri dari dua tahap yaitu penilaian ahli dan pengujian pengembangan prototipe model 3D orbital atom. Penilaian ahli dilakukan untuk melakukan validasi desain model 3D orbital atom. Penilaian ahli dilakukan oleh dosen ahli. Pengujian pengembangan prototipe model 3D orbital atom dilakukan kepada dua puluh mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sanata Dharma untuk mengetahui hasil penerapan alat peraga media pembelajaran bahan kearifan lokal pada materi molekul orbital. Tes soal terbuka (*open ended problem*) juga diberikan kepada dua puluh mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sanata Dharma dengan menggunakan *One Group Pretest – Posttest design*. Para mahasiswa calon guru mengerjakan *pretest* sebelum menggunakan model 3D orbital atom dan mengerjakan *posttest* setelah menggunakan model 3D orbital atom. Mahasiswa calon guru juga diberikan angket penilaian terhadap model 3D orbital atom.

Tahap pengambilan data pada mahasiswa calon guru mengadaptasi dan memodifikasi rancangan penelitian dari Lutfi, dkk (2019) dan Sugiyono (2012) sebagai berikut.



Keterangan:

X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model 3D orbital atom

P₁ : Skor *pretest*

P₂ : Skor *posttest*

Tabel 1. Aspek Penilaian model 3D orbital atom

No	Aspek Penilaian	Indikator penilaian
a	Inovatif	1. Model 3D orbital atom baik dan inovatif. 2. Model 3D orbital atom baru dan baik untuk dikembangkan.
b	Valid	Model 3D orbital atom baik dan sesuai dengan kriteria penggunaan alat peraga dalam pengajaran di kelas.
c	Praktis	1. Model 3D orbital atom dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain. 2. Model 3D orbital atom memiliki ukuran proporsional demi kepentingan pembelajaran di kelas. 3. Model 3D orbital atom lebih mudah digunakan daripada model 2D dalam menunjang proses pembelajaran.
d	Efektif	1. Model 3D orbital atom mempermudah pengajaran materi bentuk orbital atom 2. Model 3D orbital atom dapat memperkuat karakter kearifan lokal
e	Menarik	1. Model 3D orbital atom berbahan lokal Papua dapat menarik peserta didik. 2. Penampilan warna dari model 3D orbital mampu menarik minat peserta didik. 3. Penggunaan bahan lokal Papua terlihat jelas pada media alat peraga bentuk molekul.
f	Efisien	1. Model 3D orbital atom dapat digunakan secara berulang. 2. Model 3D orbital atom terlihat awet, tahan lama, dan tidak mudah rapuh

HASIL

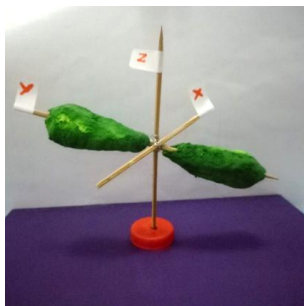
Model 3D Orbital Atom

Model 3D orbital atom dibuat dari bahan kearifan lokal Papua yaitu sagu. Orbital merupakan daerah kemungkinan ditemukannya elektron (Trindade, dkk, 2005). Model 3D orbital atom yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari 4 bentuk orbital yaitu orbital s, p, d, f. Orbital s memiliki berbentuk bola (*sphere*) dan tidak mempunyai arah orientasi yang disajikan dalam Gambar 1.



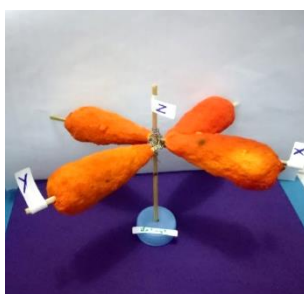
Gambar 1. Model 3D orbital s

Orbital p memiliki bentuk bola terpilin (*dumbbell-shaped*) dengan 3 orientasi yaitu p_x , p_y , dan p_z seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



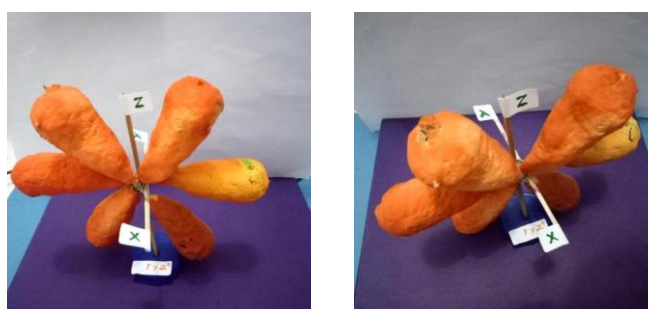
Gambar 2. Model 3D orbital p

Orbital d memiliki bentuk “*clover leaf*” dengan 5 orientasi yaitu d_{yz} , d_{xy} , d_{xz} , d_z^2 , $d_{x^2-y^2}$. Model 3D orbital d disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Model 3D orbital d

Orbital f memiliki bentuk dengan 7 orientasi yaitu $f_{x(x^2-3y^2)}$, $f_{y(x^2-z^2)}$, f_{xz^2} , f_z^3 , f_{xyz} , $f_{y(3x^2-y^2)}$ yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model 3D orbital f

Hasil Analisis Penilaian Model 3D Orbital Atom

Angket penilaian ini bertujuan untuk memperoleh tingkatan ketertarikan mahasiswa calon guru terhadap model 3D orbital atom sebagai media pembelajaran berbahan kearifan lokal. Keefektifan, kepraktisan dan efisiensi model 3D orbital atom juga dinilai dalam angket tersebut. Skor penilaian angket tersebut berturut-turut adalah (1) sangat kurang; (2) kurang;

(3) cukup; (4) baik; dan (5) sangat baik. Angket tersebut diisi oleh dua puluh mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sanata Dharma. Hasil analisis angket penilaian model 3D orbital atom disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Hasil Angket Penilaian Model 3D Orbital Atom

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Ketertarikan terhadap model 3D orbital atom	Saya merasa tertarik pada warna model 3D orbital atom.	0	0	10%	50%	40%
		Saya merasa senang karena model 3D orbital atom mampu menarik minat saya	0	0	15%	65%	20%
		Saya sangat menyukai bahan dasar sagu pada model 3D orbital karena terlihat bagus, menarik dan menerapkan bahan kearifan lokal.	0	0	15%	55%	30%
2	Keefektifan dalam pemahaman materi	Saya merasa sangat terbantu dengan adanya model 3D orbital atom, karena mempermudah pemahaman pada materi ajar bentuk molekul	0	5%	10%	40%	45%
		Saya merasa sangat bersemangat mempelajari model 3D orbital atom berbahan dasar kearifan lokal	0	5%	10%	55%	30%
3	Kepraktisan model 3D orbital atom	Saya dapat memindahkan model 3D orbital atom dari satu tempat ke tempat lain	0	0	10%	45%	45%
		Saya merasa model 3D orbital atom memiliki ukuran yang proporsional untuk pengajaran di kelas	0	0	20%	65%	15%
		Saya merasa terbantu dengan model 3D orbital atom, karena lebih mudah digunakan daripada media pembelajaran 2D dalam menunjang proses pembelajaran	0	0	10%	45%	45%
		Saya merasa senang, karena model 3D orbital atom pada media pembelajaran bentuk molekul orbital mampu menarik minat peserta didik	0	0	15%	65%	20%
4	Efisiensi model 3D orbital atom	Saya bersemangat menggunakan model 3D orbital atom karena bisa digunakan berulang-ulang.	0	0	10%	50%	40%
		Saya merasa sangat senang karena model 3D orbital atom tidak mudah rapuh dan tahan lama serta awet.	0	0	10%	40%	50%

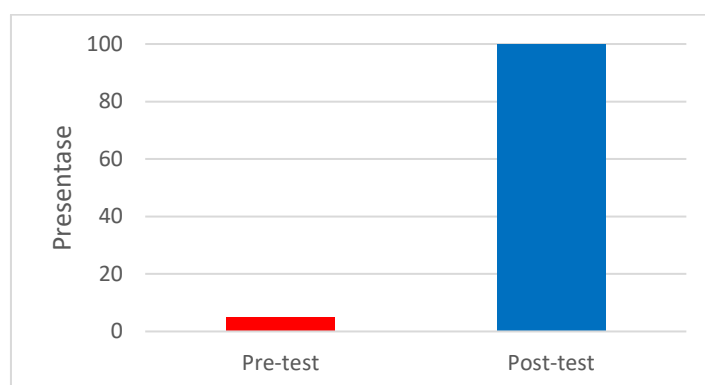
Hasil Analisis Kemampuan Kognitif Mahasiswa Calon Guru

Hasil analisis kemampuan kognitif mahasiswa calon guru diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *pretest* dan *posttest*

Kondisi	Skor rata-rata	Skor terendah	Skor tertinggi	Jumlah mahasiswa calon guru
<i>Pretest</i>	51.25	10	75	20
<i>Posttest</i>	90.75	75	100	20

Hasil ketuntasan mahasiswa calon guru disajikan dalam Gambar 5 menunjukkan peningkatan dari 5% menjadi 100%, hal tersebut dikarenakan mahasiswa calon guru lebih memahami bentuk orbital atom dengan model 3D.



Gambar 5. Presentase *pretest* dan *posttest*

PEMBAHASAN

Model 3D Orbital Atom

Sagu merupakan salah satu bahan kearifan lokal Papua dan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan model 3D orbital atom. Model 3D orbital atom yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki bentuk dan warna yang menarik. Pemilihan warna dan bahan kearifan lokal yang tepat akan menimbulkan ketertarikan yang tinggi terhadap materi orbital atom. Hal ini sesuai dengan syarat-syarat pembuatan media pembelajaran yang diungkapkan oleh Asyhari, dkk (2016) bahwa media pembelajaran harus memenuhi faktor keindahan. Faktor keindahan yaitu bentuk yang menarik dan kombinasi warna yang menarik. Pemilihan warna dalam pembuatan model 3D orbital seperti pada Gambar 1, Gambar 2 Gambar 3 dan Gambar 4 bertujuan untuk menarik perhatian peserta didik apabila mahasiswa calon guru mengajar kelak. Warna ungu, hijau, oranye, dan kuning dipilih karena warna tersebut diharapkan dapat memperindah tampilan model 3D orbital atom. Model 3D orbital atom telah dibuat dengan ukuran yang proporsional digunakan dalam pembelajaran di kelas.

Model 3D orbital atom dapat digunakan para mahasiswa calon guru dalam pembelajaran di kelas untuk menarik perhatian siswa dan juga untuk memperkuat motivasi

belajar siswa. Model 3D orbital atom diharapkan yang diberikan lebih memudahkan para calon guru untuk berkreasi dalam menjelaskan materi ajar orbital atom (Fajarini, 2014). Pengembangan model 3D orbital atom menggunakan bahan kearifan lokal yang ramah lingkungan karena menggunakan bahan yang terjangkau dan tahan lama. Hal ini karena salah satu syarat media pembelajaran yang baik adalah kuat, tahan lama dan tidak mudah berubah (Asyhari, dkk, 2016).

Penilai dari para ahli menunjukkan bahwa model 3D orbital atom merupakan salah satu inovasi media pembelajaran yang baik untuk menunjang pemahaman calon guru dalam mempersiapkan diri untuk menjelaskan materi orbital atom pada peserta didiknya kelak. Model 3D orbital atom juga praktis karena mampu dibawa kemana-mana. Selain dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain, media pembelajaran juga dinilai lebih membantu proses pengajaran di kelas. Model orbital atom yang didemonstrasikan di depan kelas sudah sesuai dengan kriteria pengajaran yang baik karena ukurannya proporsional. Model 3D orbital atom lebih efektif jika dibandingkan dengan media pembelajaran 2D dalam menunjang proses pembelajaran. Dengan integrasi bahan kearifan lokal pada media pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan telah mencerminkan dan mengangkat karakteristik kearifan lokal daerah Papua yaitu sagu (Suparman, 2017)

Hasil Analisis Penilaian Model 3D Orbital Atom

Ketertarikan para mahasiswa calon guru pada model 3D orbital atom terlihat dari tanggapan positif pada hasil analisis angket yang disajikan pada Tabel 1. Sekitar 50% menilai baik dan 40% menilai sangat baik terhadap model 3D orbital atom. Indikator belajar digambarkan antara lain dengan perasaan senang dan ketertarikan (Lutfi, dkk, 2019; Slameto, 2010).

Keefektifan dalam pemahaman materi ditunjukkan dengan hasil angket dimana sebanyak 45% mahasiswa calon guru merasa sangat setuju bahwa model 3D orbital atom meningkatkan pengetahuan dan pemahaman pada materi ajar bentuk molekul. Sebanyak 55% calon guru setuju bahwa mereka merasa sangat bersemangat mempelajari model 3D orbital atom berbahan dasar kearifan lokal.

Aspek kepraktisan penggunaan model 3D orbital atom dengan materi pelajaran ditandai dengan 45% calon guru yang sangat setuju bahwa model 3D orbital atom mudah dibawa dari satu tempat ke tempat lain dan memiliki ukuran yang proporsional untuk pengajaran di kelas. Pada analisis hasil angket calon guru juga mengatakan bahwa mereka merasa terbantu dengan model 3D orbital atom dikarenakan lebih mudah digunakan daripada media pembelajaran 2D dalam menunjang proses pembelajaran. Sebanyak 45% calon guru sangat setuju dengan pernyataan tersebut.

Efisiensi model 3D orbital atom ditandai dengan 50% calon guru yang setuju bahwa mereka merasa bersemangat menggunakan model 3D orbital atom karena dapat digunakan berulang-ulang. Sebanyak 50% calon guru sangat setuju bahwa model 3D orbital merupakan media pembelajaran yang tidak mudah rapuh, awet dan tahan lama.

Hasil Analisis Kemampuan Kognitif Mahasiswa Calon Guru

Tujuan kegiatan *pretest* adalah untuk melihat sejauh mana pemahaman calon guru mengenai materi orbital atom. Demonstrasi dengan alat peraga model 3D orbital di depan calon membuat calon guru diharapkan dapat meningkatkan pemahaman materi orbital atom. Hasil *posttest* menunjukkan peningkatan nilai ketuntasan.

Hasil analisis kemampuan kognitif mahasiswa calon guru menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* adalah 51.25 dan ketuntasan *pretest* adalah 5%. Salah satu pertanyaan pada tes terbuka meminta para calon guru menuliskan definisi orbital atom. Sebanyak 19% calon guru menjawab soal dengan benar dan sisanya tidak memberi jawaban dengan lengkap. Hal ini menunjukkan pemahaman calon guru terhadap bentuk orbital atom masih kurang. Pertanyaan selanjutnya pada tes terbuka meminta calon guru menggambarkan bentuk orbital atom s, p, d, dan f. Sebanyak 19% calon guru menggambar bentuk orbital atom dengan tepat sedangkan sisanya menjawab kurang tepat.

Model 3D orbital atom diuji coba pada calon guru dan terdapat peningkatan nilai ketuntasan calon guru yang disajikan pada Gambar 5. Nilai ketuntasan adalah ≥ 75 dan hasil ketuntasan *posttest* meningkat menjadi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa model 3D orbital atom dapat membantu pemahaman calon guru pada materi orbital atom.

Konsep kimia yang pada umumnya sulit untuk dapat dimengerti dan dipahami oleh siswa dan juga mahasiswa yaitu materi konsep orbital atom, orbital molekul, dan juga hibridisasi, sehingga ketidakahaman calon guru kimia dan juga mahasiswa pendidikan kimia atas miskonsepsi pada siswa yang nantinya akan diajari, sehingga untuk dapat menghindari miskonsepsi dan juga ketidak pahaman konsep maka akan dilakukan penanganan (Mursiti dkk, 2006).

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian pengembangan model 3D orbital molekul dari bahan lokal Papua ini menghasilkan media pembelajaran inovatif yang memenuhi kriteria menarik, valid, praktis, dan efektif dalam membantu peserta didik memahami bentuk orbital. Kevalidan diperoleh dari penilaian para ahli. Hasil analisis angket mahasiswa calon guru menunjukkan bahwa model 3D bentuk orbital molekul ini menarik, efektif, praktis dan efisien dalam membantu calon guru dalam mendemonstrasikan bentuk orbital 3D.

DAFTAR RUJUKAN

- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1. doi:10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100
- Fajarini, U. (2014). Peranan Kearifan Lokal dalam Pendidikan Karakter. *Sosio Didaktika*, 1(2).
- Lutfi, A., & Anggraini, N. P. (2019). Minat Belajar Dan Keberhasilan Belajar Partikel Penyusun Atom Dengan Media Pembelajaran Permainan Chem Man. *JURNAL PEMBELAJARAN KIMIA (J-PEK)*, 4(1).

- Mursiti, S., Fardhyanti, D. S., Cahyono, E., & Sudarmin. (2006). Remediasi Miskonsepsi Orbital Atom, Orbital Molekul dan Hibridisasi Melalui Pembelajaran Interaktif Dengan Animasi Simulasi Berbantuan Komputer. *Indo. J. Chem.*, 6(1), 104-110.
- 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*, 2(3), 288-301.
- Nagiklu, C. (2003). *Chem. Educ.: Res. & Practice*, 4(2), 171-188.
- Slameto. (2010). *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparman, A. R. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah Dipadukan Budaya Lokal Papua. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 5(1), 74-79.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Trindade, J., Fiolhais, C., & Gil, V. (2005). Atomic orbitals and their representation: can 3-D computer graphics help conceptual understanding? *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 27(3), 319-325. doi:10.1590/s1806-11172005000300004
- Violeta, C., Hairida, & Masriani. (2016). *Pengembangan Bahan Ajarbooklet berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Desa Pengadang Pada Materi Termokimia*.
- Wardhani, N. K., Prayitno, & Fajaroh, F. (2016). Studi Pemahaman Konsep Dan Miskonsepsi Calon Guru Kimia Pada Topik Struktur Atom Menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier. *JURNAL PEMBELAJARAN KIMIA (J-PEK)*, 1(2).