

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PADA MATERI  
FLUIDA DINAMIS DI SMA**

<sup>1</sup>Zaskya Laksmitha Utami, <sup>2\*</sup>Nurdin Bukit, <sup>2</sup>Mariati P. Simanjuntak, <sup>2</sup>Motlan

<sup>1</sup>Pascasarjana Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan

<sup>2</sup>Jurusan Fisika, Universitas Negeri Medan

\*Corresponding author email: nurdinbukit5@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kreatif siswa menggunakan model *project based learning*. (2) mengetahui pengaruh keterampilan berpikir kreatif siswa menggunakan model konvensional. Penelitian ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimen. Desain pada penelitian ini menggunakan *two group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI semester 1 SMA Negeri 9 Medan T.A. 2019/2020 sebanyak 6 kelas (192). Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas X IPA 1 (kelas eksperimen) dan kelas X IPA 3 (kelas kontrol) yang diambil secara cluster random sampling., jumlah sampel yaitu sebanyak 72 siswa. Instrumen penelitian ini berupa tes keterampilan berpikir kreatif berbasis proyek yang berbentuk *essay test* yang sesuai dengan aspek keterampilan berpikir kreatif menurut Karen S. Meador. Validitas test dilakukan dengan validitas isi, dengan menggunakan 2 dosen ahli. Analisis data yang digunakan adalah Uji-t. Hasil penelitian ini adalah adanya pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa per aspeknya dalam kategori sedang.

**Kata Kunci:** *model project based learning, keterampilan berpikir kreatif.*

**EFFECT OF PROJECT BASED LEARNING MODEL OF CREATIVE  
THINKING SKILLS IN FLUID DYNAMIC  
IN SMA**

<sup>1</sup>Zaskya Laksmitha Utami, <sup>2</sup>Nurdin Bukit, <sup>2</sup>Mariati P. Simanjuntak, <sup>2</sup>Motlan

<sup>1</sup>Graduate Student in Physics Education, Universitas Negeri Medan

<sup>2</sup>Department of Physics, Universitas Negeri Medan

\*Corresponding author email: nurdinbukit5@gmail.com

**Abstract.** This study aims to: (1) determine the effect of students' creative thinking skills using the project based learning model. (2) determine the effect of students' creative thinking skills using conventional models. This research is a quasi-experimental type of research. The design in this study used two group pretest-posttest designs. The population of this research is all students of class XI semester 1 of SMA Negeri 9 Medan T.A. 2019/2020 there were 6 classes (192). The sample of this study consisted of two classes, namely class X IPA 1 (experimental class) and class X IPA 3 (control class) taken by cluster random sampling. The number of samples was 72 students. The research instrument was in the form of a project-based creative thinking skills test in the form of an essay test in accordance with aspects of creative thinking skills according to Karen S. Meador. The validity of the test is carried out with content validity, using 2 expert lecturers. Analysis of the data used is the t-test. The results of this study are the influence of project based learning model learning on students' creative thinking

**Keywords:** *project based learning model, creative thinking skills*

## PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan di abad ke-21, setiap orang harus memiliki keahlian atau kompetensi yang perlu dimiliki untuk menghadapi perkembangan era globalisasi ini. kompetensi atau keahlian yang harus dimiliki yaitu keterampilan berpikir kritis dan kreatif, keterampilan berkomunikasi dan *collaboration*, keterampilan mencipta dan membaharui, keterampilan literasi teknologi informasi dan komunikasi, keterampilan belajar kontekstual, serta keterampilan informasi dan literasi media (Martaida dan Bukit, 2017).

Pendidikan di abad ke 21 ini juga harus segera diubah menjadi pendidikan modern. Pendidikan modern bertujuan untuk menjamin peserta didik memiliki pengetahuan, keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi untuk mencari informasi dan dapat menggunakan keterampilan untuk *life skill* (Sani, 2014). Keterampilan *life skill* yaitu keterampilan yang membangun kemampuan siswa untuk menghadapi era globalisasi ini.

Salah satu keterampilan *life skill* yang perlu siswa miliki adalah keterampilan berpikir kreatif (Hosnan, 2014). Keterampilan siswa dalam berpikir kreatif di Indonesia saat ini masih kurang kompeten dan masih harus terus ditingkatkan terutama untuk pelajaran IPA (Yuliati, 2017).

Salah satu cabang dari IPA yaitu fisika. Fisika merupakan pelajaran yang memberikan pengetahuan tentang alam semesta untuk berlatih bernalar, melalui kemampuan penalaran seseorang yang terus dilatih sehingga semakin berkembang pemikirannya, maka orang tersebut akan bertambah daya pikir dan pengetahuannya. Atas dasar inilah fisika wajib untuk diajarkan pada setiap siswa (Hani, dkk, 2019). Proses pembelajaran fisika seharusnya menekankan pada pengalaman langsung sehingga siswa mampu mengembangkan konseptual siswa agar siswa dapat lebih memahami berbagai fenomena alam sekitar secara ilmiah (Kurniawati, dkk, 2014).

Masalah yang sering ditemukan pada proses pembelajaran fisika di abad 21 ini, tidak hanya mengenai kemampuan penguasaan konsep fisika saja, tetapi juga menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Pembelajaran fisika dengan keterampilan berpikir kreatif bertujuan agar siswa dapat mengikuti kemajuan zaman di abad 21 ini (Kurniawati, dkk, 2014; Bahtiar, dkk, 2016).

Keterampilan berpikir kreatif sangat dibutuhkan karena proses berpikir ini dapat menghasilkan solusi-solusi yang inovatif dari suatu permasalahan dan menghasilkan produk sebagai hasil pemikiran yang baru (Hani, dkk, 2019). Scot (2015) berpendapat bahwa masa depan umat manusia bergantung pada kemampuan untuk menyusun kembali dan menempatkan kreativitas serta inovasi di garis depan sistem pendidikan di abad ke 21 ini. Keterampilan tersebut mencakup kemampuan memecahkan masalah baru,

memunculkan cara berpikir segar, mengemukakan gagasan dan solusi baru, mengajukan pertanyaan yang tidak biasa, dan sampai pada jawaban yang tidak dapat diprediksikan dan kreativitas yang lebih jauh .

Kreatif dalam cara berpikir membantu siswa melakukan perubahan unik dalam seluruh kehidupannya. Pemikiran yang kreatif akan menjadi titik tolak yang membantu Anda meningkatkan mutu kehidupan Anda secara ke seluruh menuju tingkatan yang lebih tinggi serta membantu Anda melakukan perubahan dramatis dalam hubungan Anda dengan orang lain. Kreativitas berpikir menciptakan pribadi yang mampu menyulap impian menjadi realita (Liliasari, 2013). Pemikiran kreatif masing-masing orang akan berbeda dan terkait dengan cara mereka berpikir dalam melakukan pendekatan terhadap permasalahan. Kemampuan siswa untuk mengajukan ide kreatif seharusnya dikembangkan dengan meminta mereka untuk memikirkan ide-ide atau pendapat yang berbeda dari yang diajukan temannya (Sani, 2014).

Keterampilan berpikir kreatif adalah kemampuan guru dalam meninggalkan gagasan, ide-ide, hal-hal yang dinilai mapan, rutinitas, using dan beralih untuk menghasilkan atau memunculkan gagasan, ide-ide, dan tindakan yang baru dan menarik, apakah itu pemecahan suatu masalah, suatu metode atau alat, suatu objek atau bentuk artistic yang baru, dan lain-lainnya (Hosnan, 2016). Aspek kemampuan berpikir kreatif meliputi sebagai berikut: (1) *Fluency* (berpikir lancar), (2) *Flexibility* (berpikir luwes), (3) *Originality* (berpikir orisinal), (4) *Elaboration* (penguraian/berpikir memperinci) (Karen S. Meador, 1997). Tabel 1 menunjukana aspek dan indicator kemampuan berfikir.

Tabel 1. Aspek dan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif menurut Karen S. Meador

No	Aspek	Indikator
1.	<i>Fluency</i> (berpikir lancar)	a) mencetuskan banyak jawaban, gagasan, penyelesaian masalah dan pertanyaan
		b) Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal
		c) Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban
2.	<i>Flexibility</i> (berpikir luwes)	a) menghasilkan gagasan, jawaban dan pertanyaan yang bervariasi
		b) dapat melihat suatu masalah dengan arah pemikiran yang berbeda beda

		c) Mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran
3.	<i>Originality</i> (berpikir orisinal)	a) mampu melahirkan ungkapan yang unik dan baru b) mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagianbagian atau unsur-unsur
4.	<i>Elaboratio</i> <i>n</i> (penguraian/berpikir memperinci)	a) mengembangkan,menambah,memperkaya suatu gagasan b) Mampu memperinci detail-detail suatu objek sehingga menjadi menarik

Berdasarkan observasi penelitian yang dilakukan oleh peneliti terhadap siswa di kelas XI SMA Negeri 9 Medan, ditemukan beberapa kendala pada proses pembelajaran. Banyak siswa yang tidak dapat mengeluarkan pendapat untuk menyelesaikan sebuah permasalahan, ada beberapa siswa ketika diskusi tidak dapat bekerjasama dengan teman sekelompoknya. Siswa sering diberi kesempatan untuk bertanya, tetapi sedikit sekali yang antusias untuk memberikan pertanyaan, hal ini karena siswa masih takut atau bingung mengenai apa yang akan ditanyakan. Selain itu siswa kurang terlatih dalam mengembangkan ide-idenya di dalam memecahkan masalah. Siswa hanya melihat referensi yang diberikan oleh guru saja. Siswa masih banyak yang pasif, belum mampu berpikir kritis dan belum berani untuk mengungkapkan pendapatnya. Ketika melakukan wawancara dengan salah satu guru Fisika di SMA Negeri 9 Medan, guru tersebut masih sering menggunakan model pembelajaran konvensional, dimana guru merupakan pusat pembelajaran.

Berkaitan dengan uraian tersebut maka perlu dipikirkan cara dan strategi untuk mengatasi permasalahan di atas. Salah satu model yang diterapkan dalam belajar fisika adalah model *project based learning* (PjBL). PjBL adalah model pembelajaran yang cocok digunakan dalam penerapan keterampilan abad 21 karena selama proses pembelajaran, Penilaian kreativitas dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis proyek di bidang-bidang tertentu, seperti penyelesaian masalah dan desain sebuah proyek. PjBL memberikan kesempatan kepada siswa dalam pembelajaran proyek, dan itu dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif (Safitri,2018; Sari, 2018).

Model *project based learning* (PjBL) adalah pembelajaran yang berpusat pada aktivitas siswa dalam merancang, merencanakan, dan melaksanakan proyek, dan memproduksi proyek yang diterbitkan atau disajikan untuk memecahkan masalah dunia nyata. Ciri khas pembelajaran berbasis proyek adalah bahwa itu berpusat pada proyek. Selama proses pemecahan masalah, siswa melewati tahap pertanyaan dan menyaring pertanyaan, berdebat ide, membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan temuan

dengan kelompok lain. Sepanjang proyek, guru juga harus terus menilai kemajuan siswa mereka, memberikan umpan balik, dan menghargai pencapaian dan kesuksesan. Sangat penting untuk mengenali dan mendorong keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis siswa (Saenab,dkk,2018).

Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa model PjBL dapat mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif siswa (Chasanah dkk, 2018; Khoiri dkk, 2016; Sari T dkk, 2018; Desi, 2018; Maula dkk, 2018; Inhachot, 2013; Hesti, 2017)

Berkaitan dengan model PjBL yang merupakan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas siswa dalam merancang, merencanakan, dan melaksanakan proyek, dan memproduksi proyek, dapat mendorong siswa dalam pembentukan keterampilan berpikir kreatif. Konsep fisika tidak semua dapat digunakan dengan menggunakan model PjBL, salah satu konsep fisika yang dapat digunakan dengan model PjBL dalam penelitian ini adalah Fluida Dinamis. Konsep ini dipilih karena memiliki banyak fenomena yang dapat diamati dan dialami langsung oleh siswa didalam kehidupan nyata. Kurikulum 2013 juga memuat salah satu kompetensi dasar pada materi fluida dinamis di SMA adalah membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida. Pemilihan materi ini dapat dikatakan sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa .

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan suatu penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Dinamis di Medan.”

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 9 Medan pada bulan Agustus sampai September di kelas XI semester I tahun pelajaran 2019/2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 9 Medan, yang terdiri dari 6 kelas dengan jumlah 192 orang siswa. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling* dimana setiap kelas (acak kelas) memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel dalam penelitian. Sampel dibagi menjadi dua kelas yaitu satu kelas eksperimen yang diajar dengan model pembelajaran PjBL dan satu kelas kontrol yang diajar dengan pembelajaran konvensional.

Variabel dalam penelitian ini ditinjau dari peranannya, terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran PjBL dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kreatif. Penelitian ini termasuk jenis penelitian quasi experiment (eksperimen semu), yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek yaitu siswa. Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yang diberi perlakuan yang berbeda. Pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran PjBL sedangkan kelas kontrol diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Z. L. Utami, N. Bukit, M. P. Simanjuntak, Motlan:  
Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap  
Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi  
Fluida Dinamis Di SMA

Desain penelitiannya berupa *two group pretest-posttest design*, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Two Group Pretest-Posttest Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
Kontrol	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian, yaitu tes keterampilan berpikir kreatif. Analisis data yang digunakan uji prasyarat analisis data yakni uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah uji prasyarat terpenuhi maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t. Tujuan dari analisis ini untuk menganalisis pengaruh antara model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Teknik analisis data yang juga digunakan yaitu adalah persamaan N-gain. Hasil perhitungan N-gain dikelompokkan dengan kriteria seperti Tabel 3.

Tabel 3. Kategori N-gain

Kategori	N-gain
Tinggi (T)	> 0.70
Sedang (S)	0.3 – 0.70
Rendah (R)	< 0.30

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji-t data kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan seperti ditunjukkan tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji-T Data Kemampuan Berpikir Kreatif

	Kelas	Rerata	df	T <sub>hitung</sub>	P. Sig	T <sub>tabel</sub>
Pretest	Eksperimen	26,7	69	1,72	0.075	1,99
	Kontrol	25,5		5		
Posttest	Eksperimen	71,25	69	7,76	0.000	1,99
	Kontrol	67,38		8		

Analisis uji-t dalam Tabel 4 untuk keterampilan berpikir kreatif sebelum perlakuan menunjukkan nilai thitung sebesar  $1.819 < t_{tabel(0.05;69)}$  dimana  $t_{tabel(0.05;69)}$  adalah sebesar 1.99495. Hasil tersebut berarti bahwa rata-rata tes awal berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak berbeda secara signifikan. Kemudian untuk keterampilan berpikir kreatif sesudah perlakuan untuk kedua kelas menunjukkan nilai thitung sebesar  $7.768 > t_{tabel(0.05;69)}$  yaitu 1.99495. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Adapun selanjutnya yaitu hasil analisis data N-gain yang digunakan untuk melihat ada atau tidaknya

peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa per aspeknya. Hasil analisis data aspek keterampilan berpikir kreatif adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis N-Gain Data Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Aspek	Kelas	Pretest	Posttest	N-gain	Kriteria
Kelancaran (fluency)	Kontrol	31,67	76,71	0.54	Sedang
	Eksperimen	32,72	77,64	0.55	Sedang
Orisinal (originality)	Kontrol	25,22	63,42	0,44	Sedang
	Eksperimen	27,35	68,65	0,50	Sedang
Keluwesan (flexibility)	Kontrol	21,45	61,35	0,41	Sedang
	Eksperimen	25,67	69,15	0,48	Sedang
Elaborasi (elaboration)	Kontrol	16,72	62,57	0,39	Sedang
	Eksperimen	18,52	71,32	0,45	Sedang

Hasil tabel 5 menjelaskan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam setiap aspeknya dalam kriteria sedang, tidak ada yang rendah ataupun tinggi. Kelas eksperimen peningkatan kemampuan berpikir kreatifnya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol walaupun tidak terlalu signifikan beda peningkatannya. Aspek keterampilan berpikir kreatif siswa menurut Karen S. Meador, dalam penelitian ini menunjukkan peningkatan dalam kriteria sedang per aspeknya.

Dari hasil analisis data diatas, jumlah siswa yang menjawab benar ketika posttest mengalami kenaikan dari pretest, jumlah siswa yang menjawab salah dan tidak menjawab ketika posttest mengalami penurunan dari pretest. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menerapkan model *PjBL*, siswa dapat menumbuhkan pemikiran yang kreatif sehingga dapat memecahkan masalah fisika dalam kehidupan nyata dengan menghasilkan beberapa proyek. Beberapa penelitian yang dilakukan Chasanah (2018), Khoiri (2016), Maria (2016), Rona (2018), Desi (2018) Milla (2018), Inhachot (2013), Hesti (2017) memperoleh bahwa dalam proses *PjBL*, dimana dengan siswa memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari hari maka siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang dimilikinya.

Selain itu, hasil laporan proyek menunjukkan keberhasilan siswa membuat proyek sebagai pembelajaran siswa berbasis proyek, dengan ini siswa mampu memahami konsep fluida dinamis secara baik dengan cara memecahkan masalah dan membuat solusi dalam bentuk proyek. Siswa dalam hal ini sangat aktif dalam memecahkan masalah dan dalam pembuatan proyek untuk memecahkan masalah tersebut.

## KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu dari hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan hasil bahwa adanya pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa per aspeknya dalam kategori sedang.

## Ucapan terimakasih

Terimakasih yang disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui dana hibah pasca penelitian pascasarjana yang telah memberikan dana untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini berdasarkan nomor SK 076 /SP2H/LT/DRPM/2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar., Wasis., Rahayu, S. R. (2016). *A Guided Inquiry Approach-Based Physics Practice Model To Improve Students Critical Thinking Skill*. International Conference on Education (IECO) Proceeding. Hal 96-108.
- Chasanah, U. R. A., Khoiri, N., Nuroso, H. (2018). *Efektifitas Model PjBL terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMAN 1 Wonosgoro Tahun Pelajaran 2014/2015*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 7: 19-24.
- Hosnan. (2014). *Perdekatan Sainstifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Intachot. M. 2013. *Enhancing The Development of U learning Instructional Model Using Project Approach to enhance Students creating innovation skills*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 103:1011 – 1015.
- Kurniawati. I.D., Wartono, Diantoro. M. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi Peer Instruction terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. 10: 36-46
- Khoiri, N., Marinia, A., Kurniawan, W. (2016). *Keefektifan Model Pembelajaran PjBL terhadap kemampuan kreativitas dan Hasil Belajar Siswa kelas XI*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 7:142-146.
- Lestari, F. D. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran PjBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa kelas IV*. Jurnal pendidikan guru sekolah dasar, 17:1609-1617.
- Liliasari. (2011). *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran*. Makalah Seminar Nasional Unnes
- Martida, T., Bukit, N. (2017). *The Effect of Discovery Learning Model on Student's Critical Thinking and Cognitive Ability in Junior High School*. Journal IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME), 7 (6 ( 1)): 1-8
- Maula, M. M., Prihatin, J., Fikri, K. (2014). *Pengaruh Model PjBL terhadap Kmemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengelolaaa Lingkungan*. Jurnal Pendidikan, hal.1-7
- Noviyana, H. (2017). *Pengaruh Model PjBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa*. Jurnal Edumath, 3(2):110-117.
- Saenab, S., Yunus. S. S., Saleh. A. R., Virninda. A. N., Hamka., Sofyan. N. A. (2018). *Project-based Learning as the Atmosphere for Promoting Students' Communication Skills*. Journal Of Physics Conf. Series 1028,1-5.
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Sainstifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Saputri, A. C., Sajidan., Rinanto, Y., Afandi., Prasetiati, N. M. (2019). *Identifikasi Improving Students' Critical Thinking Skills in Cell-Metabolism Learning Using Stimulating Higher Order Thinking Skills Model*. International Journal of Instruction, 1 (12): 328-341
- Sari, T.R., Angreni, S. (2018). *Penerapan Model Pembelaaran PjBL Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa*. Jurnal Varia Pendidikan, 30 (1): 79-83.
- Sari, P. W., Hidayat, A., Kusairi, S. (2018). *Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Pembelajaran PjBL pada Materi Fluida Statis*. Jurnal Pendidikan, 8(6): 751-757.
- Scott, C. L. (2015). *The Futures Of Learning 2: What Kind Of Learning For The 21st Century?*. Education Research And Foresight Working Papers UNESCO, 1-14
- Sipayung, D. H., Rahmatsyah., Sani, A. R., Bunawan, W., Lubis, H. R. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Collaborative Inquiry Terhadap Keterampilan 4C Siswa di SMA*. Jurnal Pendidikan Fisika, 8(1):29-38.
- Yuliati, Y. (2017). *Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA*. Jurnal Cakrawala Pendas, 3 (2): 21-28
- Khoiri, N, Marinia, A, Kurniawan, W. (2016) . *keefektifan Model Pembelajaran PjBL terhadap kemampuan kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI*. Jurnal penelitian Pembelajaran Ffisika. 7., 142-146.
- Taula S, R., Angrni. (2018). *Penerapan Model Pjblupaya Peningkatan Kretivitas Mahasiswa..* Varia Pendidikan, 1 (12): 79-83.