

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
(PJBL) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE*
TECHNOLOGY ENGINEERING ART AND MATHEMATIC
(STEAM) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF DALAM PEMBELAJARAN FISIKA**

SKRIPSI



uhamka

Oleh:

Euis Nurhakiki

1601115007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING*
(PJBL) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE
TECHNOLOGY ENGINEERING ART AND MATHEMATIC*
(STEAM) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF DALAM PEMBELAJARAN FISIKA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi
Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan**



uhamka

Oleh:

Euis Nurhakiki

NIM. 1601115007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING ART AND MATHEMATIC* (STEAM) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Nama : Euis Nurhakiki
NIM : 1601115007

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi, dan direvisi sesuai saran penguji.

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas : Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Hari : Jum'at

Tanggal : 28 Agustus 2020

Tim Penguji

	Nama Jelas	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dra. Imas Ratna Ermawaty, M.Pd.		25/10-20
Sekretaris	: Dr. Acep Kusdiwelirawan, M.MSI.		02-10-2020
Pembimbing	: Tri Isti Hartini, S.Pd., M.Pd.		05-10-2020
Penguji I	: Dr. Acep Kusdiwelirawan, M.MSI.		02-10-2020
Penguji II	: Sugianto, M.Si.		18/09 2020



Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd
NIDN. 0317126903

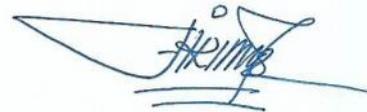
HALAMAN PERSETUJUAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Judul Skripsi : Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Science Technology Engineering Art and Mathematic* (STEAM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika
Nama : Euis Nurhakiki
NIM : 1601115007

Setelah diperiksa dan dikoreksi melalui proses bimbingan, maka dosen pembimbing dengan ini menyatakan setuju terhadap skripsi ini untuk diujikan atau disidangkan.

Jakarta, 12 Agustus 2020
Dosen Pembimbing



Tri Isti Hartini, S.Pd M.Pd
NIDN 0313097506

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Euis Nurhakiki

NIM : 1601115007

Fakultas : Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Program Studi : S1 - Pendidikan Fisika

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul *Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) dengan Pendekatan Science Technology Engineering Art and Mathematic (STEAM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika* merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya bukan plagiat dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis orang lain. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya tulis dengan benar sesuai dengan pedoman dan tata cara pengutipan yang berlaku. Apabila ternyata dikemudian hari, skripsi ini baik sebagian maupun keseluruhan merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.

Jakarta, 8 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Euis Nurhakiki

NIM 1601115007

ABSTRAK

Euis Nurhakiki. NIM. 1601115007. “*Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) dengan Pendekatan Science Technology Engineering Art and Mathematic (STEAM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika*”. Skripsi. Jakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Science Technology Engineering Art and Mathematic* (STEAM) terhadap keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Pre-Experimental Design* dengan jenis penelitian *One-Grup Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu kelas X IPA SMA Negeri 2 Cibeber. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes keterampilan berpikir kreatif yang terdiri dari 5 soal uraian. Indikator yang diukur meliputi empat aspek yaitu berpikir terperinci (*elaboration*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir lancar (*fluency*), dan berpikir orisinal (*originality*). Hasil menunjukkan rata-rata pretest siswa sebesar 45,70. Adapun rata-rata posttest memperoleh nilai 76,70. Uji hipotesis menggunakan uji-t diperoleh $t_{hitung} 3,927 > t_{tabel} 2,435$ yang berarti H_0 ditolak. Dengan demikian penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Science Technology Engineering Art and Mathematic* (STEAM) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dalam Pembelajaran Fisika.

Kata kunci: Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Science Technology Engineering Art and Mathematic* (STEAM), keterampilan berpikir kreatif.

ABSTRACT

Euis Nurhakiki. NIM. 1601115007. *"The Effect of Project Based Learning (PjBL) Model with Science Technology Engineering Art and Mathematic (STEAM) Approach on Creative Thinking Skills in Learning Physics"*. Jakarta: Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2020.

This study aims to describe the effect of the Project Based Learning (PjBL) model with the Science Technology Engineering Art and Mathematics (STEAM) approach on creative thinking skills in physics learning. This research was conducted in the even semester of the 2019/2020 school year. The method used in this research is Pre-Experimental Design with the type of research One-Group Pretest-Posttest Design. The population in this study is class X IPA SMA Negeri 2 Cibeber. The sampling technique used simple random sampling. The instrument used in this study was a creative thinking skills test instrument consisting of 5 essay questions. The indicators measured include four aspects, namely detailed thinking (elaboration), flexible thinking (flexibility), fluent thinking (fluency), and original thinking (originality). The results showed that the students' pretest average was 45.70. The average posttest score is 76.70. Hypothesis test using t-test obtained $t_{\text{count}} 3,927 > t_{\text{table}} 2,435$ which means that H_0 is rejected. Thus the use of the Project Based Learning (PjBL) model with the Science Technology Engineering Art and Mathematic (STEAM) approach affects students' creative thinking skills in learning physics.

Keywords: Project Based Learning (PjBL) model with Science Technology Engineering Art and Mathematic (STEAM) approach, creative thinking skills.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Science Technology Engineering Art and Mathematic* (STEAM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika”.

Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Yang telah membawa umatnya dari jaman jahiliyah sampai jaman islamiyah.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini.

1. Dr. Desvian Bandarsyah, selaku Dekan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
2. Dra. Imas Ratna Ermawaty, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
3. Tri Isti Hartini, S.Pd., M.Pd, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis, selalu memberi arahan, dorongan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini
4. Seluruh dosen program studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis selama perkuliahan.

5. Seluruh Staf dan Civitas Akademik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
6. Dedi Supriadi, S.Pd, Kepala SMA Negeri 2 Cibeber yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.
7. Bapak Sukmadiwijaya, S.Pd.I, Guru Bidang studi Fisika SMA Negeri 2 Cibeber yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan selama proses penelitian.
8. Kedua Orangtua. Bapak Adisan Adiwijaya dan Ibu Janah Nurhasanah yang senantiasa memberikan kasih sayang, dorongan baik materil maupun moril serta doa-doa yang selalu terpanjatkan setiap saat yang sangat bermanfaat bagi kelancaran dan keberhasilan penulis dalam setiap langkah.
9. Heli Muyani dan Nanang Supriyatna, kakak-kakakku yang juga selalu memberiku doa-doa dan fasilitas yang meng-*handle* dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Asyifatu Khaira Wilda dan Dede Yazid Abdullah, ponakan-ponakan yang super lucu yang selalu jadi obat dikala kemumetan melanda dalam penulisan skripsi ini. Ateu sayang kalian.
11. Tanti Yustia Rahma, Dewi Yatun Kamilah, Gharnis Puspita Sari, Devi Ika Riswanti, Maya Sari dan masih banyak lagi, teman sepernasiban, sepergalauan bareng, gais terima kasih sudah saling menyemangati dan saling membantu. *Latahjan gais Innallaha Ma'ana.*

12. Teman-teman seperjuangan terutama mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan Corona yang mana perjuangan kita tidak mudah, selalu ada hambatan disetiap prosesnya, sebentar lagi kita akan menghadapi dunia yang sesungguhnya pasti banyak kerikil-kerikil kecil bahkan mungkin batu besar yang siap menghadang kita kapanpun. *But remember Allah with us.*
13. Adik-adik siswa-siswi kelas X SMA Negeri 2 Cibeber yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian skripsi ini.
14. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang membantu penyelesaian skripsi ini. Akhir kata penulis menyadari bahwa hasil penelitian dan tulisan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran demi perbaikan sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan pengembang ilmu.

Jakarta, 8 Agustus 2020

Euis Nurhakiki

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang Masalah	1
B.Identifikasi Masalah	8
C.Batasan Masalah	9
D.Rumusan Masalah	9
E.Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN TEORITIS	12
A.Deskripsi Teoritis	12
B.Penelitian yang Relevan	38
C.Kerangka Berpikir	39
D.Hipotesis Penelitian	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
A.Tujuan Penelitian	46
B.Tempat dan Waktu Penelitian	46
C.Metode Penelitian	47
D.Populasi dan Sampel Penelitian	48
1.Populasi	48
2.Sampel	48
3.Teknik Pengambilan Sampel	49

4.Ukuran sampel	49
E.Rancangan Perlakuan	49
1.Materi Pelajaran	49
2.Strategi Pembelajaran	56
3.Pelaksanaan Perlakuan (Prosedur Pembelajaran).....	56
F.Teknik Pengumpulan Data.....	59
1.Instrumen Variabel Terikat.....	59
a.Definisi Konseptual	59
b.Definisi Operasional.....	59
c.Jenis Instrumen.....	60
d.Kisi-kisi Instrumen.....	61
e.Pengujian Validitas dan Perhitungan Realibilitas.....	62
2.Instrumen Variabel Bebas	66
G.Teknik Analisis Data	68
1.Deskripsi Data	68
2.Pengujian Persyaratan Analisis.....	69
3.Pengujian Hipotesis	72
H.Hipotesis Statistika	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	72
A.Deskripsi Data	72
B.Pengujian Prasyarat Analisis.....	85
C.Pengujian Hipotesis	87
D.Pembahasan Hasil Penelitian.....	89
E.Keterbatasan Penelitian	93
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	96
A.Simpulan	96
B.Implikasi	96
C.Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Indikator dan Ciri-Ciri Keterampilan Berpikir Kreatif	23
Tabel 2. 2. Interpretasi Keterampilan Berpikir Kreatif	23
Tabel 2. 3. Indikator Pendekatan STEAM	27
Tabel 2. 4. Komponen STEAM dengan Proses Pembelajaran	28
Tabel 2. 5. Komponen STEAM dengan Aspek Berpikir Kreatif	29
Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian	46
Tabel 3. 2. Kisi-Kisi Instrumen	61
Tabel 3. 3. Klasifikasi Tingkat Kesukaran	64
Tabel 3. 4. Klasifikasi Daya Beda	66
Tabel 4. 1. Hasil Perhitungan Uji Validitas	73
Tabel 4. 2. Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas	74
Tabel 4. 3. Hasil Uji Tingat Kesukaran	74
Tabel 4. 4. Hasil Uji Daya Beda	75
Tabel 4. 5. Rekapitulasi Hasil Ketermpilan Berpikir Kreatif	76
Tabel 4. 6. Data Distribusi Frekuensi Pretest	78
Tabel 4. 7. Data Hasil Pretest	78
Tabel 4. 8. Data Distribusi Frekuesnsi Posttest	79
Tabel 4. 9. Data Hasil Posttest	80
Tabel 4. 10. Rekapitulasi Data Hasil Pretest dan Posttest	80
Tabel 4. 11. Hasil Uji Normalitas	86
Tabel 4. 12. Hasil Uji Homogenitas	86
Tabel 4. 13. Hasil Uji Hipotesis	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kerangka Berpikir	40
Gambar 4. 1. Diagram Presentase Nilai Pretest	82
Gambar 4. 2. Diagram Presentase Nilai Posttest	83
Gambar 4. 3. Diagram Data Hasil Angket Respon Siswa	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus	106
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	110
Lampiran 3. Bahan Ajar	121
Lampiran 4. Kisi-Kisi	129
Lampiran 5. Lembar Pembuatan Proyek	141
Lampiran 6. Pedoman Penskoran	149
Lampiran 7. Lembar Validasi	149
Lampiran 8. Hasil Angket Respon	210
Lampiran 9. Uji Validitas	221
Lampiran 10. Uji Reliabilitas	222
Lampiran 11. Uji Tingkat Kesukaran	223
Lampiran 12. Uji Daya Beda	224
Lampiran 13. Distribusi Frekuensi	225
Lampiran 14. Uji Normalitas	232
Lampiran 15. Uji Homogenitas	239
Lampiran 16. Uji Hipotesis	241
Lampiran 17. Surat Izin Penelitian	246
Lampiran 18. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	247
Lampiran 19. Kartu Bimbingan Skripsi	248
Lampiran 20. Dokumentasi	249
Lampiran 21. Riwayat Hidup	251

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

United Nation Educational Scientific and Cultural (UNESCO)

menyatakan bahwa pendidikan adalah upaya yang dilakukan untuk mewujudkan tatanan dunia, di mana siswa sebagai generasi penerus pembangunan tidak hanya sukses sebagai peserta didik di sekolah tetapi juga sebagai individu dan masyarakat sosial. Siswa tidak lagi hanya diajak belajar untuk mendapatkan dan memiliki prestasi akademik yang bagus, tetapi juga mampu belajar secara mandiri di luar sekolah dan berkontribusi dengan memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menjadi warga negara yang produktif (Parwati, 2018). Pendidikan Indonesia memiliki tujuan umum yang dirumuskan dalam bentuk perilaku yang ideal sesuai dengan pandangan hidup dan filsafat suatu bangsa yang dirumuskan oleh pemerintah dalam bentuk Undang-Undang yang usaha dan penyelenggaraan pendidikannya bersumber dan berpedoman pada Tujuan Pendidikan Nasional (TPN). TPN adalah sumber dan pedoman dalam usaha penyelenggaraan pendidikan. Secara jelas tujuan pendidikan nasional bersumber dari sistem nilai Pancasila dirumuskan dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2003 pasal 3 Tentang Sistem Pendidikan Nasional “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa dan martabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang

Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Suardi, 2015).

Perjalanan untuk mewujudkan pemerataan pendidikan untuk semua memang masih panjang, selain itu kualitas pendidikan pun masih harus terus ditingkatkan. Namun hadirnya kurikulum 2013 merupakan upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk mengembangkan pendidikan di Indonesia, mengingat persaingan di abad 21 yang menuntut sumber daya manusia yang kompeten dalam sains, teknologi, desain teknik dan matematika. (Utami et al., 2018). Tidak hanya itu abad 21 juga memiliki karakteristik pesaing global yang sangat ketat. Keterampilan untuk hidup di abad milenial ini harus memiliki berbagai aspek meliputi 4C (*the skills of critical thinking, communication, collaboration, and creativity*). Istilah 4C dapat diartikan sebagai 4 keterampilan abad 21 antara lain keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. (Kristanti et al., 2016). Kreativitas memegang peranan yang sangat penting untuk disiapkan agar siswa lebih siap menghadapi hal tersebut. Kreativitas akan nampak pada produksi ide-ide baru dan tidak biasa, hasil pemikiran yang unik atas pemecahan masalah. (Siswanto, 2018). Maka dari itu kreativitas menjadi salah satu hal yang menjadi penentu keunggulan seseorang. kesuksesan individu ditentukan oleh kemampuan kreatifnya dalam menyelesaikan masalah, baik skala besar maupun kecil. Hal ini sesuai dengan amanat kurikulum yang menyebutkan bahwa standar

kompetensi lulusan peserta didik pada dimensi keterampilan yaitu memiliki keterampilan dan bertindak kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif. Ausubel seperti yang dirujuk oleh Ruseffendi juga menyarankan sebaiknya dalam pembelajaran digunakan pendekatan yang menggunakan metode pemecahan masalah, inquiri, dan metode belajar yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis (Noer, 2011). Pengembangan keterampilan berpikir kreatif, salah satunya dapat dilakukan dengan menerapkan *Project Based Learning* (PjBL) (R. T. Sari & Angreni, 2018). Selain itu salah satu cara untuk memecahkan permasalahan pembelajaran yaitu dengan pendekatan *Science Technology Engingeering Art and Mathematics* (STEAM) pendekatan ini cocok untuk kreativitas, karena pada proses engineering ini adalah proses melatih kreativitas (Kristiani et al., 2019). Perlunya model pembelajaran yang berpusat pada siswa hingga memungkinkan terjadinya *sharing* pengetahuan antar teman dan guru dengan waktu yang relatif singkat. Selain itu, siswa perlu diberikan kesempatan untuk belajar bekerja sama dengan teman dalam mengembangkan pemahaman terhadap konsep dan prinsip-prinsip penting. Salah satu model pembelajaran yang diprediksi mampu mengatasi hal tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek yaitu model PjBL (Kristanti, 2016). Dapat disimpulkan bahwa pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Hal tersebut menjadi tugas penting bagi seorang guru dalam mendidik dan

menciptakan generasi penerus bangsa yang berkualitas untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan sumber daya manusia.

Fisika adalah salah satu ilmu yang paling mendasar dari ilmu pengetahuan. Ilmuan dari disiplin ilmu memanfaatkan ide-ide dari fisika. Hakikat fisika adalah ilmu eksperimental, yang mengamati fenomena alam dan berusaha menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena-fenomena. Perkembangan teori fisika memerlukan kreativitas dalam setiap tahapannya, artinya belajar untuk mengajukan pertanyaan yang tepat, merancang percobaan untuk mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan itu dan menarik kesimpulan yang tepat dari hasilnya. Fisika bukanlah sekedar fakta dan prinsip. Fisika adalah proses yang membawa kita pada prinsip-prinsip umum yang mendeskripsikan bagaimana perilaku dunia fisik. Fisika dapat dipelajari melalui sebuah kegiatan penyelidikan dan pengamatan ilmiah secara langsung. Namun, sampai saat ini setiap belajar fisika, dalam benak siswa pasti yang akan dipelajari adalah rumus-rumus rumit serta hitungan sulit yang dapat memusingkan kepala. Hal ini sering menjadi penyebab yang selalu menghantui setiap siswa pada pelajaran fisika. Akhirnya itu berdampak besar pada lemahnya keterampilan berpikir kreatif siswa (Young, 2002).

Berdasarkan fakta di lapangan mengenai pembelajaran fisika di SMA, keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada mata pelajaran fisika rendah, ini diakibatkan oleh beberapa hal diantaranya proses pembelajaran berupa model dan pendekatan pembelajaran yang diterapkan

guru tidak melibatkan siswa secara langsung, sehingga siswa merasa malas dan kurang aktif dalam proses pembelajaran yang akhirnya kreativitas dalam diri siswa tidak ada. Pembelajaran fisika selama ini hampir sepenuhnya diajarkan dengan menggunakan metode konvensional dan guru masih mendominasi dalam proses pembelajaran. Selain itu siswa cenderung pasif dalam pembelajaran dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru, mencatat dan tidak dilibatkan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang hanya melibatkan satu arah ini menyebabkan siswa mudah jenuh dan bosan dalam mengikuti pembelajaran. Dalam proses pembelajaran yang diberikan guru masih dilakukan secara konvensional yaitu pembelajaran masih berpusat pada guru, siswa mendengar, mencatat, dan kemudian menghafal sehingga siswa kurang didorong untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya, akibatnya siswa hanya mampu mengingat apa yang dipelajari dan tidak mengetahui bagaimana pengetahuan itu dapat diaplikasikan (Arisanti et al., 2016).

Oleh karena itu perlu adanya suatu penerapan model dan pendekatan dalam pembelajaran yang dapat diterapkan agar siswa memiliki keterampilan berpikir kreatif secara maksimal. Dengan model dan pendekatan dalam pembelajaran mampu mewujudkan pembelajaran yang bermakna dan kreativitas siswa dalam belajar meningkat. Amanat kurikulum menyebutkan bahwa standar kompetensi lulusan siswa pada level berpikir kreatif yaitu melalui pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif

siswa diantaranya model pembelajaran PjBL melalui pendekatan STEAM memberikan keluasan bagi siswa untuk menghasilkan proyek dengan kreatif.

Menurut Yakman pembelajaran STEAM merupakan pembelajaran yang kontekstual karena pendekatan ini siswa memahami fenomena-fenomena yang ada disekitarnya, pendekatan STEAM juga menuntut siswa untuk menggali semua kemampuan yang ada pada dirinya dengan cara yang berbeda dalam setiap siswa. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM dapat dilaksanakan dengan cara siswa diberikan sebuah proyek secara berkelompok, dengan cara inilah siswa dapat bekerja sama dan berinteraksi secara lebih aktif. Pendekatan STEAM mendorong siswa untuk dapat memberikan kontribusi disetiap anggotanya karena mengutamakan pengalaman belajar dan membangun kreatifitas siswa (Tritiyatma, 2017).

Salah satu model pembelajaran yang mampu memberikan peluang sebesar-besarnya untuk peserta didik dapat mengeksplorasi kreativitasnya yaitu pembelajaran PjBL. Model PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran yang mengintergrasikan dengan masalah nyata. Penerapan model PjBL menuntut siswa dalam menyelesaikan sebuah proyek yang ada dalam kehidupan sehari-hari, dalam penyelesaian proyek itulah keterampilan berfikir kreatif siswa terlihat. Siswa perlu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif karena dapat

menumbuhkan pemikiran yang kritis dan inovatif, tidak hanya itu keterampilan berpikir kreatif menjadikan siswa memperoleh berbagai solusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran (Pratama, 2019). Proses berpikir kreatif siswa dalam penyelesaian proyek membutuhkan pendekatan pembelajaran. Pendekatan yang cocok dengan model PjBL adalah pendekatan STEAM. Model pembelajaran PjBL menekankan pembelajaran dengan kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks seperti memberikan kebebasan pada siswa untuk bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif dan pada akhirnya menghasilkan sebuah produk. Penerapan pendekatan ini mengintegrasikan setiap komponen STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran menggunakan model PjBL berpusat pada siswa yang melibatkan siswa memperoleh pengetahuan yang lebih dalam melalui eksplorasi aktif dari tantangan dunia nyata dan masalah. Penerapan pendekatan STEAM juga mendorong siswa untuk memahami setiap komponen STEAM dalam belajar fisika untuk menghasilkan sebuah proyek. Pendekatan pembelajaran STEAM terintegrasi ke dalam model PjBL diterapkan enam langkah pembelajaran yaitu, menentukan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, menguji hasil dan evaluasi pengalaman. Setiap tahap pembelajaran menggunakan model PjBL-STEAM akan mendorong siswa untuk aktif dan berpikir tentang menyelesaikan proyek yang diberikan, mulai dengan pertanyaan mendasar,

perencanaan proyek, menyiapkan jadwal, monitoring siswa dalam kemajuan proyek, pengujian dan penilaian hasil serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bebas berkreasi, mengeksplorasi kemampuan untuk menghasilkan produk sebagus dan semenarik mungkin. Kesempatan untuk bebas berkreasi memberikan kemudahan bagi siswa mengeluarkan dan merealisasikan ide kreatif yang dimiliki. Keterampilan berpikir kreatif siswa diasah dan diarahkan untuk menghasilkan suatu produk yang berguna dalam pembelajaran. Aktivitas yang diberikan mengarahkan siswa menghasilkan karya. Pembuatan karya merupakan hasil kreativitas. Keterampilan berpikir kreatif termasuk ke dalam cara berpikir, bagaimana siswa menghasilkan produk kemudian divisualisasikan dalam bentuk yang nyata. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Pendekatan *Science Technology, Engineering, Art and Mathematic* (STEAM) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran fisika yang masih kurang efektif terutama model yang belum melibatkan siswa.
2. Pembelajaran fisika yang masih belum menerapkan pada pembelajaran proyek dengan pendekatan STEAM.

3. Keterampilan berpikir kreatif siswa yang masih kurang dalam pembelajaran fisika.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan dalam memahami judul penelitian ini maka perlu dilakukan adanya pembatasan masalah agar lebih terarah serta memberikan gambaran jelas terhadap penelitian yang akan dilaksanakan yaitu menggunakan model *Project Based Learning (PjBL)* dan pendekatan yang digunakan adalah *Science Technology Engineering Art and Mathematic (STEAM)* terhadap keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran fisika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka perumusan masalahnya adalah: Apakah terdapat pengaruh model *Project Based Learning (PjBL)* dengan Pendekatan *Science Technology Engineering Arts and Mathematic (STEAM)* terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Fisika?

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan keilmuan dalam bidang pendidikan khususnya tentang pengaruh pembelajaran fisika menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEAM terhadap keterampilan berpikir kreatif.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini dilakukan untuk menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti mengenai pembelajaran model PjBL dengan pendekatan STEAM terhadap keterampilan berpikir kreatif yang dapat dimanfaatkan pada pelajaran berikutnya.

b. Bagi Sekolah

Penelitian ini dilakukan sebagai keterlaksanaan kurikulum sekolah dan sebagai sumbangan pemikiran serta masukan dalam rangka mengetahui pengaruh pembelajaran fisika dengan model PjBL dengan pendekatan STEAM terhadap keterampilan berpikir kreatif. Dapat memberikan masukan atau saran dalam upaya mengembangkan proses pembelajaran Kurikulum 2013 yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

c. Bagi Pendidik

Penelitian ini dilakukan untuk memotivasi guru agar meningkatkan kreatifitas dalam menyajikan model pembelajaran dalam proses belajar salah satunya PjBL dengan pendekatan STEAM dan mengajar sesuai dengan materi yang dibahas.

d. Bagi Peserta didik

Penelitian ini dilakukan dalam upaya:

- 1) Melatih siswa agar lebih bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas proyek dengan pendekatan STEAM yang diberikan.
- 2) Melatih siswa agar lebih aktif dalam proses pembelajaran proyek dengan pendekatan STEAM.
- 3) Melatih siswa agar lebih kreatif dalam proses pembelajaran proyek dengan pendekatan STEAM.
- 4) Melatih siswa lebih mandiri dan membantu siswa dalam pembelajaran proyek dengan pendekatan STEAM.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2018). Pendekatan Dan Model Pembelajaran Yang Mengaktifkan Siswa. *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(2), 45–62. <https://doi.org/10.33650/edureligia.v1i2.45>
- Abdullah. (2017). Pendekatan Dan Model Pembelajaran Yang Mengaktifkan Siswa. *Edureligia*, 47.
- Abdurrozak, R., & Jayadinata, A. K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*, 1(1), 871–880. <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3580>
- Adriantoni, S. N. (2016). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Andita Putri Surya, S. C. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa Kelas III SD Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar Vol.6 No. 1*, 42.
- Amidi, & Zahid, M. Z. (2016). Membangun Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan E-Learning. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016*, 586–594.
- Annisa, R., Hsb, M. H. E., & Damris, M. (2018). Peningkatan Kemampuan BerpikirKreatif Siswa dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis STEAM pada Materi Asam dan Basa di SMAN 11 Kota Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 10(2), 42–46.
- Apriliana, M. R., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Rahmawati, Y. (2018). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 42–51. <https://doi.org/10.21009/jrpk.082.05>
- Ardianti, S. D., Pratiwi, I. A., & Kanzunudin, M. (2017). IMPLEMENTASI PROJECT BASED LEARNING (PjBL) BERPENDEKATAN SCIENCE EDUTAINMENT TERHADAP KREATIVITAS PESERTA DIDIK. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 145–150. <https://doi.org/10.24176/re.v7i2.1225>
- Ardiyanto, G. (2012). *Belajar Berpikir*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arisanti, W. O. L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2016). ANALISIS PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

SISWA SD MELALUI PROJECT BASED LEARNING oleh : Universitas Pendidikan Indonesia PENDAHULUAN Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis , se. *EduHumaniora*, 8(1), 82–95.

- Azhari, A., & Somakim, S. (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama (Smp) Negeri 2 Banyuasin Iii. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1). <https://doi.org/10.22342/jpm.8.1.992.1-12>
- Dianti Yunia Sari, A. R. (2019). Meningkatkan Pemahaman Orang Tua dalam Menstimulasi Perkembangan Anak dengan Pendekatan STEAM melalui Program Home Visit. *Jurnal Tunas Siliwangi Vol. 5 No. 2*, 93.
- Djaelani, M. (2010). *Metode Penelitian bagi Pendidik*. Jakarta: PT Multi Kreasi Satudelapan.
- Doni, S. B. (n.d.). *Evaluasi Pendidikan*.
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Pokok Bahasan Peluang. *JURNAL E-DuMath*, 3(2), 155–163. <https://doi.org/10.26638/je.460.2064>
- Giancoli, D. C. (2014). *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hadinugrahaningsih, T. (2017). *Keterampilan Abad 21 dan STEAM (Science Technology Engineering Art and Mathematics) Project dalam Pembelajaran Kimia*. Jakarta: LPPM Universitas Negeri Jakarta.
- I Ketut Neka, M. I. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Penguasaan Konsep IPA Kelas V SD Gugus VIII Kecamatan Abang. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha program Sru di Pendidikan Dasar Vol. 5, 3*.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3, 264–272. <https://doi.org/2407-8530>
- Julia, Y. (2020). Penerapan Goolital-Ject Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Critical Thinking Siswa pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Kelas VIII-A SPMN Unggul Sigli. *Journal Sosial Humaniora Sigli*, 145.
- Kornelia. (2017). Pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif. *Jurnal Unipma*.
- Kristanti, Y., Subiki, S., & Handayani, R. (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran Fisika Disma. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(2), 116319.
- Kristiani, K. D., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2019). Pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif. *Prosiding SNPF*

- (*Seminar Nasional Pendidikan Fisika*), 21, 266–274. <http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/snpf/article/view/1719>
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>
- Kusdiwelirawan, D. A. (2017). *Statistika Pendidikan*. Jakarta: Uhamka Press.
- Kuswana, W. S. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Lefudin. (2017). *Belajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lutvaidah, U. (2016). Pengaruh Metode dan Pendekatan Pembelajaran terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(3), 279–285. <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i3.653>
- Marliani, N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1), 14–25. <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i1.166>
- Mentari Reza Apriliana, A. R. (2018). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia Vol. 8 No. 2*, 43.
- Mohamad, H. d. (2015). *Belajar dengan pendekatan PAILKEM*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Muhammad Kholilul Rahman, B. S. (2019). Meningkatkan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar menggunakan Model PjBL Berbasis STEAM pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Journal of Chemistry And Education Vol. 3 No. 1*, 11.
- Mularsih, K. d. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Depok: RajaGrafindo Persada
- Moma, L. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa Smp. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 27–41. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/142>
- NEKA, I., Marhaeni, M., & Suastra, M. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lingkungan Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Penguasaan Konsep Ipa Kelas V Sd Gugus Viii Kecamatan Abang. *Jurnal Pendidikan Dasar Ganesha*, 5(1), 124383.
- Noer, S. H. (2011). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open-Ended. *Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 5 No.1*, 104.

- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didaktikan Mathematics Vol. 1 No. 2*, 42.
- Parwati, N. N. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Depok: Rajagrafindo Persada.
- Pratama, R. A. (2019). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Model Pjbl Dengan Pendekatan Stem Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. 1–159.
- Priansa, D. J. (2017). *Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Refleksi Edukatika*, 6(2), 145–157. <https://doi.org/10.24176/re.v6i2.613>
- Rahman, M. K., Suharto, B., & Iriani, R. (2019). MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PjBL BERBASIS STEAM PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT Improving Creative Thinking And Learning Results Using Steam-Based Pjbl Models In The Study Of Electrolyte And Non-Elect. *Journal of Chemistry And Education*, 3(1), 10–22.
- Rifka Annisa, M. H. (2018). Peningkatan kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan Modal Project Based Learning Berbasis STEAM (Science Technology Engineering Art and Mathematic) pada Materi Asam dan Basa di SMAN 11 Kota Jambi. *Journal of the Indonesian Society of Integrated Chemistry Vol. 10 No. 2*, 43.
- Rizal Abdurrozak, A. K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pena Ilmiah: Vol. 1 No. 1*, 874.
- Rona Taula Sari, S. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Varia Pendidikan Vol. 30. No. 1*, 80.
- Rusman. (2002). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Kharisma Putra Utama Offset.
- Rusman. (2016). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sabarguna, B. S. (2011). *Softskill terkait Keterampilan Berpikir (untuk Memecahkan Masalah, Pengembalian Keputusan dan Menghasilkan Karya bagi Mahasiswa juga Propesional)*. Jakarta.
- Sabarguna, B. S. (2011). *Softsklill terkait Keterampilan Berpikir (Untuk Pemecahan Masalah, Pengambilan Keputusan, dan Menghasilkan Karya bagi Mahasiswa juga Profesional)*. Jakarta.
- Sagala, S. (2012). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.

- Sari, D. Y., & Rahma, A. (2019). *Dengan Pendekatan Steam*. 5(2).
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 30(1), 79–83. <https://doi.org/10.23917/varidika.v30i1.6548>
- Sari, W. P., Hidayat, A., & Kusairi, S. (2018). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(6), 751–757. <https://doi.org/10.17977/JPTPP.V3I6.11155>
- Sekar Dwi Ardianti, I. A. (2017). Implementasi Project Based Learning (PjBL) Pendekatan Science Edutainment terhadap Kretifitas Peserta Didik. *Jurnal Refleksi Edukatika Vol. 7 No. 2*, 146.
- Sih Kusumaningrum, D. D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA Vol. 2 No. 2*, 242.
- Siska Chindy Dilla, W. H. (2018). Faktor Gender dan Resiliensi dalam Pencapaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA. *Jurnal of Medivies Vol. 2 No. 1*, 130.
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 133–137. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>
- Siswono, T. Y. E. (2007). Konstruksi Teoritik Tentang Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan, Forum Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 2(4), 1–10.
- Sitepu. (2014). *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: PT RajaGrafindo Perseda.
- Suardi, M. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawijaya, Y. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *BioEdUIN Vol. 9 No. 9*, 30.
- Suprpto, Zubaidah, S., & Corebima, A. D. (2018). Pengaruh Gender terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 325–329.
- Susriyanti Mahanal, S. Z. (2017). Model pembelajaran Ricosre yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan Vol. 2 No. 5*, 677.

- Tama, H. N. (2019). Pengaruh Project BAsed Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Komunikasi dan Berrpikir Kreatif. *Jurnal Bioterdidik Vol. 7 No. 2*, 85.
- Titu, M. A. (2015). PENERAPANMODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUKMENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA PADA MATERI KONSEPMASALAH EKONOMI. *Prosiding Seminar Nasional*, 176–186.
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman, S. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 165. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>
- Titu, M. A. (2105). Penerampan Model Pembelajaran Project BAsed Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kretivitas Siswa pada Materi Konsep Masalah Ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional UNY*, 179.
- Wa Ode Lidya Arisanti, W. S. (2016). Analisis Penguasaan Konsep dan Keteramplan Berpikir Kreatif. *Edu Humaniora: Jurnal Pendidikan Dasar Vol.8 No. 1*, 83.
- W. P. Sari dkk, d. (2018). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) pada Materi Fluida Statis. *Juranl Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan Volume: 3 Nomor: 6*, 755.
- Yaumi, M. (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Grup.
- Young, H. D. (2002). *Fisika Universitas*. Jakarta : Erlangga.