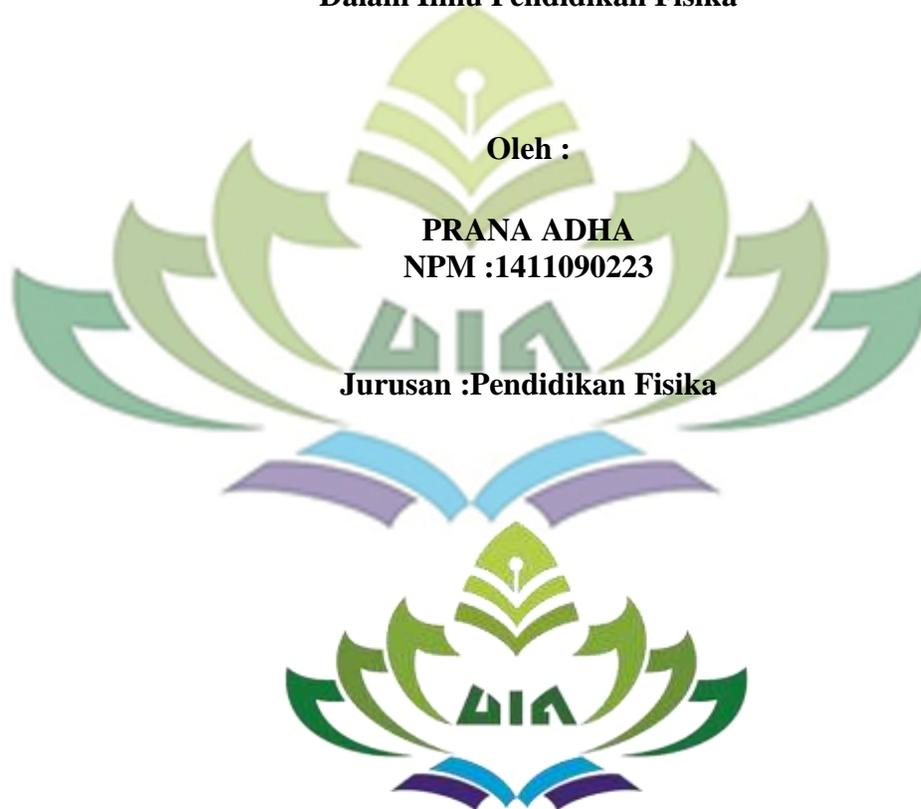


**EFEKTIFITAS PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM BERBANTU
MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* DALAM
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/2021 M**

**EFEKTIFITAS PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM BERBANTU
MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* DALAM
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Oleh :

**PRANA ADHA
NPM : 1411090223**

Jurusan : Pendidikan Fisika

**Dosen Pembimbing 1 : Dra. Uswatun Hasanah, M.Pd.I
Dosen Pembimbing 2 : Ardian Asyhari, M.Pd**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/2021 M
ABSTRAK**

**EFEKTIFITAS PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM BERBANTU
MODEL PEMBELAJARAN *CREATIVE PROBLEM SOLVING* DALAM
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK**

Oleh:

Prana Adha

Kemampuan berpikir kreatif yang merupakan salah satu kemampuan paling dibutuhkan di abad 21, merupakan kemampuan yang dapat dilatihkan melalui pembelajaran. Oleh karenanya, penting bagi pendidik untuk menerapkan pembelajaran yang dapat mengembangkan potensi kemampuan berpikir kreatif siswa. *Quasy Experiment* ini hadir untuk mengetahui efektifitas pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) berbantu *CPS (Creative Problem Solving)* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dengan teknik pengambilan sampel *Purposive Sampling*, dipilih 32 peserta didik sebagai subjek penelitian dari kelas eksperimen, dan 34 peserta didik sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data dengan menggunakan tes kemampuan berpikir kreatif yang mengadopsi indikator berpikir kreatif *trefffinger*. Berdasarkan hasil uji *effect size*, didapatkan nilai *effect size* sebesar 0,69 dengan kategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kombinasi pendekatan STEM dan model *CPS* memiliki efektifitas tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa

Kata kunci : BerpikirKreatif, *Creative Problem Solving*, *STEM*



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung TeLP. (0721) 703260

HALAMAN PERSETUJUAN

**Judul : EFEKTIFITAS PENDEKATAN PEMBELAJARAN
STEM BERBANTU MODEL PEMBELAJARAN
CREATIVE PROBLEM SOLVING DALAM
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

Nama : PRANA ADHA

NPM : 1411090223

Jurusan : PENDIDIKAN FISIKA

Fakultas : TARBIYAH DAN KEGURUAN

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Uswatun Hasanah, M.Pd.I

Ardian Asyhari, M.Pd

NIP. 196812051994032001

NIP. 198908082015031011

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,

Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 197709202006042011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **EFEKTIFITAS PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM BERBANTU MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK** disusun oleh **PRANA ADHA, NPM 1411090223**, Jurusan **PENDIDIKAN FISIKA**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal : **Senin/15 November 2021 Pukul : 10.00-11.30**

Tim Penguji

Ketua : Dr. Yuberti, M.Pd

Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, M.Sc

Penguji Utama : Sri Latifah, M.Sc

Penguji Pendamping I : Dra. Uswatun Hasanah, M.Pd.I

Penguji Pendamping II : Ardian Asyhari, M.Pd

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

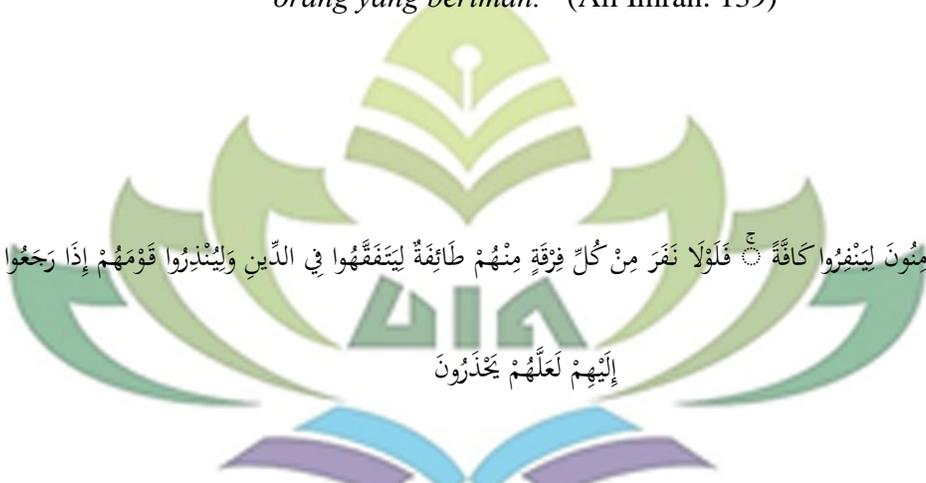
Prof. Dr. Hj. Wirva Diana, M.Pd

NIP. 196408281988032002

MOTTO

وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزِنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ

Artinya: “Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang beriman.” (Ali Imran: 139)



وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً ۚ فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ

Artinya: “Dan tidak sepatutnya orang-orang mukmin itu semuanya pergi (ke medan perang). Mengapa sebagian dari setiap golongan di antara mereka tidak pergi untuk memperdalam pengetahuan agama mereka dan untuk member peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali, agar mereka dapat menjaga dirinya.” (At-Taubah:122)

PERSEMBAHAN



Karya ini peneliti persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang telah menghadirkanku ke dunia, Ibu dan Bapak yang namanya tak pernah luput dari doa keseharianku. Ibunda Nirnawati yang telah melahirkan, menyusui dan mengasuhku dari aku kecil hingga dewasa, orang pertama yang selalu aku cari dikala kesedihan merundungku maupun ketika kebahagiaan menyambangiku. Bapak tercinta Imron Hasan yang tak pernah absen menyebut namaku dalam setiap doa, tak kenal lelah bekerja untuk memenuhi segala kebutuhanku dan tak hentinya memberi nasehat dalam setiap perjalananku. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang selalu Bapak dan Ibu berikan, meski terkadang ananda sering mengecewakan, hanya doa tulus yang dapat ananda berikan untuk membalas jasa Bapak dan Ibu.

Juga kepada adik-adik ku tercinta, Nadiya, Pajar dan Vika yang selalu bertengkar, merengek, namun selalu berhasil membuat ku tertawa. Terimakasih telah menghadirkan begitu banyak tawa dalam keluarga kita. Kepada Putri yang meski sangat sulit untuk bertemu, namun selalu memberi nasehat dan semangat di kala aku merasa terpuruk dan lelah. Hanya karya tulis ini yang dapat ananda persembahkan.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti merupakan anak ke 1 dari 4 bersaudara pasangan Bapak Imron dan Ibu Nirnawati yang dilahirkan di Panaragan jaya pada tanggal 27 Peneliti memiliki orang adik bernama Nadiya, Pajar, dan Vika

Peneliti memulai jenjang pendidikannya di SD N 1 Bandar Sakti (2002-2008), kemudian melanjutkan sekolah menengahnya di SMP N 2 Tumijajar pada tahun 2008-2011. Peneliti menempuh pendidikan SMA di SMAN 1 Tumijajar pada tahun 2011-2014, Pada 25 Agustus 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Blitarejo dan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP N 8 Bandar Lampung, dan atas izin Allah peneliti akan menyandang gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) di bidang Pendidikan Fisika dari Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, dan kemudahan Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Efektifitas Pendekatan Pembelajaran STEM Berbantu Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik**” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Sholawat beserta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafa'at nya di hari akhir kelak.

Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi tidak luput dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini perkenankanlah peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung dan pembimbing I serta Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku sekretaris jurusan UIN Raden Intan Lampung dan pembimbing II pada karya ini.

3. Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Tata Usaha di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan keguruan UIN Raden Intan Lampung serta Staff Tata Usaha di lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Rekan-rekan terbaik yang aku miliki, Fisika A 2014 yang selalu berbagi apapun dengan ku, yang selalu mengerti aku meski aku selalu merepotkan, terimakasih atas 4 tahun yang tidak akan bisa aku lupakan serta seluruh pihak yang turut serta membantu dalam penyelesaian proposal skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Harapan peneliti agar penelitian ini dapat menjadi sebuah masukan sekaligus pemikiran yang dapat ditindak lanjuti oleh penentu kebijakan dalam dunia pendidikan agar dapat memberikan motivasi kepada para pendidik khususnya guru supaya dapat mengembangkan potensinya sebagai seorang peneliti pendidikan, semoga bermanfaat.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Bandar Lampung, Juli 2021

Peneliti,

Prana Adha

NPM. 1411090223

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
1. Manfaat Teoritis	8
2. Manfaat Praktis	9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual	10
1. Pendekatan Pembelajaran STEM.....	10
2. Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i>	13

3. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	17
B. Materi Bunyi	21
C. Penelitian Relevan.....	35
D. Kerangka Teoritik	37
E. Hipotesis Penelitian.....	38

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	40
B. Metode Penelitian.....	40
C. Populasi dan Sampel	42
1. Populasi	42
2. <i>Sampel</i>	42
3. Teknik Sampling	43
D. Teknik Pengumpulan Data.....	43
1. Tes	43
2. Observasi	44
E. Instrumen Penelitian.....	44
F. Uji Instrumen	46
1. Uji Validitas	46
2. Uji Reliabilitas	48
G. Teknik Analisis Data.....	49
1. Uji Prasyarat Analisis.....	50
a. Uji Normalitas Data	50
2. Uji Hipotesis.....	52
a. Uji T	52
b. Uji <i>Effect Size</i>	54
H. Hipotesis Statistika.....	55

BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data.....	56
B. Data Hasil Penelitian.....	57
C. Analisis Data	61
1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran CPS.....	62
2. Hasil Uji Prasyarat	62
3. Hasil Uji Hipotesis	63
a. Uji <i>Paired Sample T-test</i>	63
b. Uji <i>Effect Size</i>	64
D. Pembahasan.....	65

BAB V.KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	90
B. Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA	91
-----------------------------	-----------



DAFTAR TABEL

Halaman	
Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	18
Tabel 2.2 Karakteristik Kemampuan Berpikir Kreatif.....	19
Tabel 2.3 Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif.....	20
Tabel 3.1 Desain Penelitian	38
Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif	42
Tabel 3.3 Karakteristik Kemampuan Berfikir Kreatif.....	42
Tabel 3.4 Hasil Validasi Instrumen	46
Tabel 3.5 Interpretasi Korelasi r_{xy}	47
Tabel 3.6 hasil Uji Validasi soal.....	47
Tabel 3.7 Kriteria Realibilitas	48
Tabel 3.8 Hasil uji Reabilitas	49
Tabel 3.9 Hasil uji Normalitas	51
Tabel 3.10 Hasil uji <i>Paired Samples Test</i>	53
Tabel 3.11 Kriteria Effect Size	55
Tabel 4.1 Hasil Pre-Test Siswa	57
Tabel 4.2 Hasil Post-Test Siswa.....	58
Tabel 4.3 Kategori Interpretasi Kemampuan Berpikir Kreatif.....	59
Tabel 4.4 Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	60
Tabel 4.5 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelas kontrol dan kelas eksperimen	60
Tabel 4.6 Data Keterlaksanaan Pembelajaran STEM	61
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas.....	60
Tabel 4.8 Hasil <i>Paired Samples Test</i>	61

Tabel 4.9 Hasil Uji *Effect Size*..... 63

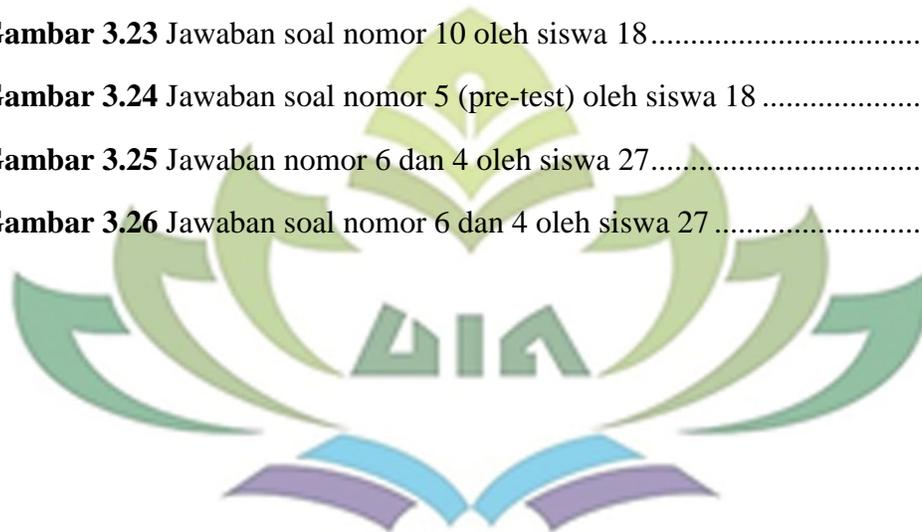
Tabel 4.10 Kriteria *Effect Size*..... 65



DAFTAR GAMBAR

Halaman	
Gambar 2.1 Bunyi sebagai gelombang longitudinal	21
Gambar 2.2 Gambar bunyi merambat melalui medium b. Pantulan bunyi	23
Gambar 2.3 Kelompok gelombang bunyi.....	25
Gambar 2.4 Resonansi	28
Gambar 2.5 Efek Doppler	29
Gambar 2.6 Pemanfaatan bunyi untuk Sonar	31
Gambar 2.7 Bunyi untuk kebutuhan medis	32
Gambar 3.1 Siswa mengerjakan soal pre-test.....	60
Gambar 3.2 Peneliti memberikan arahan pembelajaran	60
Gambar 3.3 (a) dan (b) Proses Pembelajaran	61
Gambar 3.4 Jawaban no 4 dan 5	71
Gambar 3.5 Soal nomor 6 dan 7.....	71
Gambar 3.6 Jawaban soal nomor 5 oleh siswa 1	72
Gambar 3.7 Jawaban nomor 2 dan 3	72
Gambar 3.8 Jawaban soal nomor 2 dan 3 oleh siswa 3	71
Gambar 3.9 Jawaban nomor 9	74
Gambar 3.10 Jawaban soal nomor 9 oleh siswa 11	75
Gambar 3. 11 Jawaban nomor 4.....	76
Gambar 3.12 Jawaban soal nomor 5.....	76
Gambar 3.13 Jawaban soal nomor 4 dan 5 oleh siswa 13	78
Gambar 3.14 Jawaban soal nomor 6 oleh siswa 13.....	79
Gambar 3.15 Jawaban nomor 4, 5, dan 9	79

Gambar 3.16 Jawaban soal nomor 4, 5, dan 9 oleh siswa 22	80
Gambar 3.17 Jawaban nomor 4 dan 9, rumusnya benar jawabannya salah	81
Gambar 3.18 Jawaban soal nomor 4, dan 9 oleh siswa 28	82
Gambar 3.19 Jawaban soal nomor 10 oleh siswa 28.....	82
Gambar 3.20 Jawaban nomor 10	83
Gambar 3.21 Jawaban soal nomor 10 oleh siswa 14.....	84
Gambar 3.22 Jawaban nomor 10 oleh siswa 18	85
Gambar 3.23 Jawaban soal nomor 10 oleh siswa 18.....	86
Gambar 3.24 Jawaban soal nomor 5 (pre-test) oleh siswa 18	86
Gambar 3.25 Jawaban nomor 6 dan 4 oleh siswa 27.....	88
Gambar 3.26 Jawaban soal nomor 6 dan 4 oleh siswa 27	89



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman	
Lampiran 1 Kisi-Kisi Wawancara Pendidik.....	71
Lampiran 2 Lembar Wawancara Pendidik.....	74
Lampiran 3 Kisi-Kisi Angket Pra Penelitian Berpikir Kreatif.....	77
Lampiran 4 Daftar Siswa dan Daftar Nilai Pre-Test dan Post-Test.....	83
Lampiran 5 Coding dan Persentase Nilai Pre-Test.....	84
Lampiran 6 Coding dan Persentase Nilai Post-Test.....	85
Lampiran 7 Hasil Uji Normalitas dan Paired T-Test.....	86
Lampiran 8 Hasil Uji <i>Effect Size</i>	88
Lampiran 9 Hasil Uji Validitas.....	89
Lampiran 10 Hasil Uji Reliabilitas.....	90
Lampiran 11 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	91
Lampiran 12 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	93
Lampiran 12 Hasil Uji Validasi Instrumen.....	94

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia saat ini telah memasuki era digitalisasi yang biasa disebut sebagai revolusi industri 4.0 (*Industrial Revolution 4.0*). Era digital ini memaksa kita untuk terus belajar dan mengembangkan diri agar dapat mempertahankan kualitas diri di tengah persaingan global. Salah satu alternatif untuk mengembangkan diri dan belajar adalah melalui pendidikan.

Pendidikan dapat memicu perkembangan potensi diri, sehingga melalui sebuah pendidikan individu dapat berusaha memaksimalkan kualitas dari kemampuan yang dimilikinya.¹ Salah satu kemampuan yang harus dimiliki individu dalam masa digitalisasi ini adalah kreatifitas. Kreatifitas sangat dibutuhkan individu untuk dapat mengaktualisasikan diri, memecahkan berbagai masalah dengan baik, meningkatkan kualitas hidup, meningkatkan inovasi dalam hidup dan melakukan perubahan dalam hidup.²

¹ Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta: IRCiSod, 2017). H. 368; Ananto Hidayah and Yuberti Yuberti, 'Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01.1 (2018), 21–27.

² Mohammad Ali and Mohammad Asrori, *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011); Zorana Ivcevic and John D Mayer, 'Creative Types and Personality', *Imagination, Cognition and Personality*, 26.1 (2006), 65–86; Diane Montgomery, Kay S Bull, and Lynda Baloche, 'Characteristics of the Creative Person: Perceptions of University Teachers in Relation to the Professional Literature', *American Behavioral Scientist*, 37.1 (1993), 68–78

Kreatifitas individu dapat dilatih dan dikembangkan melalui proses pembelajaran.³ Pembelajaran dalam pendidikan adalah proses kerja sama antara guru dan siswa dalam memanfaatkan segala potensi dan sumber yang ada, baik potensi yang bersumber dari dalam diri siswa itu sendiri seperti minat, bakat dan kemampuan dasar yang dimiliki termasuk gaya belajar maupun potensi yang dari luar diri siswa seperti lingkungan, sarana dan sumber belajar sebagai upaya untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Dalam prosesnya, pembelajaran tidak hanya menitik beratkan pada kegiatan guru atau kegiatan siswa saja, akan tetapi guru dan siswa secara bersama-sama berusaha mencapai tujuan pembelajaran.⁴

Tujuan pembelajaran bukan hanya tentang penguasaan materi, namun juga terdapat banyak komponen yang harus diperhatikan sebagai tujuan akhir pembelajaran, seperti kemampuan untuk berpikir analitis, logis, sistematis, kreatif, kritis dan kemampuan bekerjasama.⁵ Terlebih di abad 21 ini, pembelajaran terfokus pada kemampuan 4C yang harus dikuasai oleh peserta didik sebagai produk hasil akhir pembelajaran, di mana 4C tersebut adalah *communication* (kemampuan

<<https://doi.org/10.1177/0002764293037001007>>; Iqra Abdullah, Rozeyta Omar, and Siti Aisyha Panatik, 'A Literature Review on Personality, Creativity and Innovative Behavior', *International Review of Management and Marketing*, 6.1 (2016), 177–82..

³ Kartika Chrysti Suryandari and others, 'Project-Based Science Learning and Pre-Service Teachers' Science Literacy Skill and Creative Thinking', *Cakrawala Pendidikan*, XXXVII.3 (2018), 345–55.

⁴ Lis Suswati, Lia Yuliati, and Nandang Mufti, 'Pengaruh Integrative Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Lis', *Jurnal Pendidikan Sains*, 3.2 (2015), 49–57.

⁵ Wafik Khoiri, Rochmad, and Adi Nur Cahyono, 'Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2.1 (2013) <<https://doi.org/10.15294/ujme.v2i1.3328>>. h. 115.

berkomunikasi), *critical thinking* (kemampuan berpikir kritis), *collaboration* (kemampuan untuk berkolaborasi), dan *creativity* (kemampuan berpikir kreatif).

Bersaing di abad 21 sekaligus era digitalisasi yang membutuhkan kreatifitas tinggi, membuat peserta didik tidak memiliki pilihan lain selain melatih kreatifitas diri. Pendidikan seharusnya dapat menjadi sarana yang tepat untuk melatih kreatifitas diri. Namun sayangnya, pendidikan sekarang ini belum cukup membantu melatih kemampuan berpikir kreatif.

Ada beberapa faktor yang dapat membuat tingkat berpikir kreatif siswa rendah, di antaranya adalah 1) pembelajaran yang masih bersifat konvensional 2) pembelajaran yang masih berpusat kepada guru sebagai pemberi informasi 3) kurangnya variasi pembelajaran berupa penggunaan model, pendekatan atau strategi belajar yang mampu mengarahkan siswa untuk berfikir secara kreatif. Untuk meninjau alasan rendahnya tingkat berpikir kreatif peserta didik di SMP 1 Abung surakarta tersebut, peneliti melakukan observasi dengan memberikan angket kepada peserta didik, melakukan pengamatan pada perangkat pembelajaran dan pengamatan proses pembelajaran dengan panduan lembar observasi, serta melakukan wawancara pada guru mata peajaran IPA.

Melalui hasil observasi, didapatkan fakta bahwa pembelajaran disekolah tersebut masih menggunakan pembelajaran yang bersifat konvensional yang monoton sehingga dibutuhkannya variasi dalam belajar. Proses pembelajaran yang monoton dan selalu menggunakan model dan strategi atau pendekatan yang sama membuat

peserta didik tidak merasa berkembang.⁶ Oleh sebab itu, banyak praktisi pendidikan maupun pendidik mengadakan riset guna mendapatkan model, strategi maupun pendekatan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Di antaranya, model yang terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif adalah model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.⁷ Hal ini disebabkan karena model pembelajaran *Creative Problem Solving*: 1) mengupayakan dan membiasakan peserta didik untuk memecahkan suatu

⁶ Laura Estefania CASTRO-FAJARDO and others, 'How Do Education Professionals Understand Creativity? A Study of The Implicit Theories On Creativity In A Sample Of Educators', *Journal for the Education of the Young Scientist and Giftedness*, 2.2 (2015), 41–41 <<https://doi.org/10.17478/jeysg.201429020>>; Puput Wahyu Hidayat and Djamilah Bondan Widjajanti, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Minat Belajar Siswa Dalam Mengerjakan Soal Open Ended Dengan Pendekatan CTL An Analysis of Creative Thinking Ability and Learning Interest of Students of Junior High School in Solving Open Ended Problem with CTL App', 13.1 (2018), 63–75; Anna Jarrotul Khoiriyah and Husamah Husamah, 'Problem-Based Learning: Creative Thinking Skills, Problem-Solving Skills, and Learning Outcome of Seventh Grade Students', *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4.2 (2018), 151–60 <<https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>>; Ahmad Lutfi, 'Problem Posing Dan Berpikir Kreatif', *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, November, 2016, 88–98; Zaskia Oktaviana Sari and Erda Ayu Septiasari, 'Pentingnya Kreativitas Dan Komunikasi Pada Pendidikan Jasmani Dan Dunia Olahraga', *Jurnal Olahraga Prestasi*, 12.1 (2016), 97–110; Melodi Özyaprak Yazar Soyadı, 'The Effectiveness of SCAMPER Technique on Creative Thinking Skills', *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 4.1 (2016), 31–31 <<https://doi.org/10.17478/jegys.2016116348>>.

⁷ Shella Malisa, Iriani Bakti, and Rilia Iriani, 'Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa', *Vidya Karya*, 33.1 (2018), 1 <<https://doi.org/10.20527/jvk.v33i1.5388>>; Syari Ahmad Syamsu, Muh Yunus, and Melati Masri, 'Penerapan Model Creative Problem Solving (CPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI MIA 1 SMA Negeri 1 Bulukumba (Studi Pada Materi Pokok Laju Reaksi)', *Jurnal Chemica*, 17.2 (2016), 63–74; Anita, Mustamin Anggo, and La Arapu, 'Pengaruh Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Viii Smp Negeri 9 Kendari Dalam Pembelajaran Matematika', *Pendidikan Matematika*, 3.2 (2015), 27–40; Indah Purnama Sari, Adri Nofrianto, and Mira Amelia Amri, 'Creative Problem Solving: Bagaimana Pengaruhnya Terhadap Kreativitas Siswa?', *Jurnal Elemen*, 3.1 (2017), 87 <<https://doi.org/10.29408/jel.v3i1.340>>.

permasalahan dengan berpikir kreatif,⁸ 2) mengarahkan peserta didik untuk selalu aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, menyimpulkan dan kemudian mencari penyelesaian masalah secara kreatif,⁹ 3) melatih kemampuan menguraikan, menginformasikan, mempertimbangkan setiap solusi pemecahan masalah.¹⁰

Namun meski banyak penelitian membuktikan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, beberapa penelitian lain justru menemukan fakta bahwa penerapan model pembelajaran ini tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, seperti pada penelitian Yuda Purnama Putra pada tahun 2018 yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Creative Problem Solving* tidak mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik di SMPN 3 Rajagaluh.¹¹ Penelitian Ilmawati juga mengungkapkan bahwa penerapan *Creative Problem Solving* tidak mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.¹²

Berdasarkan hasil wawancara kepada pendidik di SMP N 1 Agung Surakarta, para pendidik mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang baik tanpa

⁸ Irma Yuliani, Mohammad Kanzunudin, and Ratri Rahayu, 'Penerapan Model Creative Problem Solving Berbantuan Media Bongkar Pasang Untuk Peningkatan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Sekolah Dasar', *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1.1 (2018) <<https://doi.org/10.24176/anargya.v1i1.2283>>.

⁹ D I Gugus and I V Kecamatan, 'Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbasis Educative Games terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Kelas IV', 1 (2017), 90–99.

¹⁰ Fandy Adhiatama, Sri Hastuti Noer, and Pentatito Gunowibowo, 'Efektivitas Creative Problem Solving Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Self Confidence', 6 (2018).

¹¹ Yuda Purnama Putra, 'Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Motivasi Belajar Matematika Siswa', 4.2 (2018), 73–80.

¹² Gaya Belajar Mahasiswa, 'Premiere Esducandum', 7.1 (2017), 69–75.

penggunaan strategi atau pendekatan pembelajaran yang baik tidak menjamin keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karenanya penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat juga sangat dibutuhkan. Untuk memenuhi tuntutan kemampuan peserta didik pada abad 21 adalah dengan mendesain pembelajaran yang mengaitkan beberapa disiplin ilmu seperti STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang terintegrasi.

Pendekatan STEM telah terbukti efektif dalam meningkatkan mutu pendidikan di berbagai Negara maju, namun penggunaan pendekatan STEM di Indonesia masih belum mendapat perhatian khusus.¹³ Padahal praktek desain teknik dan rekayasa sains dan teknologi menawarkan kesempatan untuk belajar langsung kepada peserta didik sehingga memunculkan pemikiran inovatif dan kreatif peserta didik.¹⁴ Oleh karenanya, menerapkan pendekatan STEM dengan berbantu model pembelajaran *Creative Problem Solving* untuk meningkatkan output peserta didik merupakan hal yang patut dicoba.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian yang menggunakan pendekatan pembelajaran STEM yang saat ini menjadi *trend* di abad ke 21 dan memadukannya dengan langkah-langkah pembelajaran *Creative Problem-Solving* yang sejauh ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan

¹³ Rizki Hananan Sari, 'Pengaruh Implementasi Pembelajaran STEM Terhadap Presepsi, Sikap Dan Kreativitas Siswa', in *Prosiding Seminar Nasional MIPA III*, 2017; Widayanti, A. Abdurrahman, and A. Suyatna, 'Future Physics Learning Materials Based on STEM Education: Analysis of Teachers and Students Perceptions', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.1 (2019).

¹⁴ Jale Aldemir and Hengameh Kermani, 'Integrated STEM Curriculum: Improving Educational Outcomes for Head Start Children', *Early Child Development and Care*, 187.11 (2017); Rachel Sheffield and others, 'Transnational Examination of STEM Education', *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26.8 (2018).

kemampuan berpikir kreatif. Pada penelitian sebelumnya, STEM terbukti efektif dalam meningkatkan *High Order Thinking Skill* dan hasil belajar peserta didik. Sedangkan dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan pembelajaran STEM berbantu model *Creative Problem Solving* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Bunyi. Sehingga peneliti memberi judul pada penelitian ini **“Efektivitas Pembelajaran STEM Berbantu *Creative Problem Solving* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik”**

B. Identifikasi Masalah

1. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik rendah.
2. pembelajaran yang dilakukan disekolah belum mampu memperhatikan letak kesulitan yang dialami.
3. Model Pembelajaran yang telah diterapkan belum mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk melihat efektifitas kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

2. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Creative Problem Solving* untuk melihat efektifitas kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

“Bagaimana efektifitas pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) berbantu *Creative Problem Solving* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) berbantu *Creative Problem Solving* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

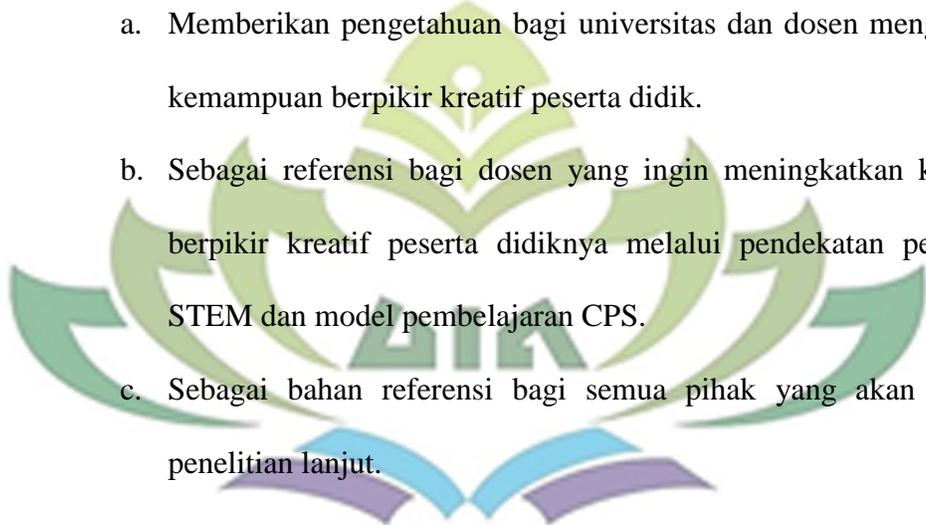
F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Manfaat teoritis

- a. Untuk memperkaya ilmu secara teori agar dapat membantu dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran.
- b. Memberikan wawasan mengenai kemampuan berpikir kreatif, pembelajaran STEM, dan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan pengetahuan bagi universitas dan dosen mengenai profil kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
 - b. Sebagai referensi bagi dosen yang ingin meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didiknya melalui pendekatan pembelajaran STEM dan model pembelajaran CPS.
 - c. Sebagai bahan referensi bagi semua pihak yang akan melakukan penelitian lanjut.
- 

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual

1. Pendekatan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*)

Pendekatan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) dalam penndidikan bermakna memberi penguatan praktis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, sekaligus lebih mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dengan memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari ataupun kehidupan profesi.¹⁵ STEM adalah pendekatan pembelajaran terpadu yang menghubungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang meliputi empat disiplin ilmu yaitu ilmu pengetahuan alam (sains), teknologi, hasil rekayasa, dan matematiknya. Pendidikan STEM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang terintregasikan dari konsep sains, teknologi, teknik dan matematika.¹⁶ Pendekatan ini berbeda dan melengkapi

¹⁵Septiani, A. 2016. *Penerapan Asesmen Kinerja dalam Pendekatan STEM (Sains,Teknologi, Engineering, Matematika) untuk Mengungkap KeterampilanProses Sains*. Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek Isu-isu KontemporerSains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya, Universitas PendidikanIndonesia, Bandung, 654-659 hlm. (Online),

¹⁶ Halim Lilia, and Mohd Meerah T Subahan, „Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT”: Satu Perkongsian Pengalaman Dari UKM Untuk Aceh”, Aceh Development International Conference, 2013, h. 105

pembelajaran di dalam kelas.¹⁷ Sehingga pembelajaran menggunakan STEM diharapkan peserta didik mampu mengasah skill/keahlian pada saat era globalisasi saat ini dan diharapkan peserta didik dapat terjun di masyarakat dalam menerapkan dan mengembangkan konsep yang terkait untuk memecahkan permasalahan yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan bidang ilmu. Proses pembelajaran dalam STEM ada empat disiplin yaitu¹⁸:

- a. *Science* merupakan pelajaran yang mengaitkan dengan ilmu alam
- b. *Technology* yang mengaitkan dengan teknologi dengan sains yang dihubungkan dengan teknologi modern saat ini yang dibuat oleh manusia dengan perkembangan secara cepat.
- c. *Engineering* ini mengoperasikan atau mendesain dengan prosedur yang dapat memecahkan permasalahan dan bermanfaat bagi manusia
- d. *Mathematics* dapat meningkatkan inovasi dari teknologi yang menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, teknologi dan teknik.

Pendidikan STEM bukan hanya pendekatan pembelajaran yang secara terpisah integritas tetapi mengembangkan pendekatan sains, teknologi, teknik dan matematika yang dapat memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari. Perbedaan STEM dengan model pembelajaran sains yang lain ini mengajarkan bagaimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan kehidupan

¹⁷FULL STEM Ahead : Afterschool Programs Step Up as Key Partners in STEM Education, Afterschool Alliance (Amerika, 2014), h. 4.

¹⁸STEM Task Force, *Innovate A Blueprint for STEM in California Public Education*, 2014 h. 7 <<https://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/documents/innovate.pdf>>.

yang nyata dengan menerapkan metode ilmiah. Adapun langkah-langkah dalam pendekatan pembelajaran STEM adalah sebagai berikut:¹⁹

1. Langkah pengamatan (*observe*)

Peserta didik dimotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat di dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas.

2. Langkah ide baru (*new idea*)

Peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik sains yang dibahas, setelah itu peserta didik memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada langkah ini peserta didik memerlukan kemahiran dan menganalisis dan berpikir kritis.

3. Langkah inovasi (*innovation*)

Peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.

4. Langkah kreasi (*creativity*)

Langkah ini adalah pelaksanaan semua saran dan pendapat hasil diskusi mengenai ide yang dapat diaplikasikan.

¹⁹*Op cit*, Syukri, Lilia, and Subahan, h. 109.

5. Langkah nilai (*society*)

Langkah terakhir yang harus dimiliki oleh peserta didik dari ide yang dihasilkan peserta didik berupa sebuah nilai yang dapat bermanfaat bagi kehidupan social.

2. Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Perkembangan zaman dalam dunia pendidikan mengharuskan guru untuk menciptakan pembelajaran yang aktif dan inovatif. Sehingga dalam pembelajaran siswa tidak merasa bosan dan jenuh. Salah satu model pembelajaran yang dapat menciptakan pembelajaran yang aktif dan inovatif adalah model pembelajaran *creative problem solving* (CPS). Pembelajaran ini berguna untuk menyelesaikan permasalahan dengan kreatif, seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an. (Q.S Al-Baqarah ayat 286):1 yang berbunyi:

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ
أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إَصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ
لَنَا بِهِ وَاعْفُ عَنَّا وَاعْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ ﴿٢٨٦﴾

Artinya: Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (mereka berdoa): "Ya Tuhan Kami, janganlah Engkau hukum Kami jika Kami lupa atau Kami tersalah. Ya Tuhan Kami, janganlah Engkau bebaskan kepada Kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebaskan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan Kami, janganlah Engkau pikulkan kepada Kami apa yang tak sanggup Kami memikulnya. beri ma'afilah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah penolong Kami, Maka tolonglah Kami terhadap kaum yang kafir."²⁰

²⁰Depag RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya* (Jakarta:PT . Tiga Serangkai , 2007) h. 49

Ayat tersebut menjelaskan bahwa setiap cobaan yang dihadapi hamba-Nya sesuai dengan kemampuan hamba-Nya. Karena Allah SWT. tidak akan membenani masalah atau cobaan di luar kemampuan hambanya. Dan setiap permasalahan pasti akan menemukan jalan keluarnya. Sejalan dengan model pembelajaran Model Creative Problem Solving ini yang dirumuskan oleh Alex Osborn dan Sidney Parnes tahun 1940-an. Osborn menekankan pengembangan bakat kreatif yang disengaja, khususnya dalam bidang pendidikan. Dia percaya bahwa setiap orang bisa menjadi kreatif melalui proses-proses belajar mengajar.²¹ Menurut Bakharuddin, Creative Problem Solving (CPS) merupakan variasi dari pembelajaran dengan pemecahan masalah dengan teknik yang sistematis untuk mengorganisasikan gagasan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Model CPS adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan dimana keterampilan memecahkan masalah ini berdampak untuk memperluas proses berpikir²² Struktur Creative Problem Solving sebagai metode untuk menyelesaikan masalah secara kreatif dalam konteks pembelajaran guru bertugas untuk menyediakan materi pelajaran atau topik diskusi yang dapat merangsang siswa untuk berpikir kreatif.²³ Adapun Sasaran Model Creative Problem Solving adalah :²⁴

²¹Wahyudi Santoso, Dewi Ariani, *Model Pembelajaran Menulis Cerita*. (Bandung: PT. Refika Aditama, 2016) h. 101

²²Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014) h. 56

²³Miftahul Huda, *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015) cet. VI. h. 298

- a. Siswa akan mampu menyatakan urutan langkah-langkah pemecahan masalah dalam CPS.
- b. Siswa mampu menemukan kemungkinan-kemungkinan strategi pemecahan masalah.
- c. Siswa mampu mengevaluasi dan menyeleksi kemungkinan – kemungkinan tersebut kaitannya dengan kriteria-kriteria yang ada.
- d. Siswa mampu memilih suatu pilihan solusi yang optimal.
- e. Siswa mampu mengembangkan suatu rencana dalam mengimplementasikan strategi pemecahan masalah.

Secara keseluruhan sasaran model pembelajaran Craetive problem solving dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran creative problem solving siswa akan mampu menyatakan urutan langkah-langkah pemecahan masalah, menemukan kemungkinan-kemungkinan strategi pemecahan masalah, mengevaluasi dan menyeleksi kaitannya dengan kriteria-kriteria yang ada dan memilih solusi yang optimal serta mampu mengembangkan rencana dalam mengimplmentasikan staregi pemecahan masalah. Berikut ini adalah langkah-langkah model pembelajaran *Creative Problem Solving* :²⁵

²⁴Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.2014) h. 56

²⁵ Aris Shoimin, *ibid.* h.57

a. Klarifikasi masalah

Klarifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.

b. Pengungkapan Pendapat

Pada tahap ini siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.

c. Evaluasi dan pemilihan

Pada tahap evaluasi dan pemilihan, setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.

d. Implementasi

pada tahap ini siswa menentukan strategi mana yang dapat di ambil untuk menyelesaikan masalah. Kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

Creative Problem Solving memiliki Kelebihan yaitu mampu Melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan,berpikir dan bertindak kreatif, Memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis, Mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan, Menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan, Merangsang perkembangan kemajuan berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tepat, dan Dapat membuat pendidikan sekolah lebih relevan dengan

kehidupan.²⁶ Namun pembelajaran ini juga memiliki kekurangan yaitu beberapa pokok bahasan sangat sulit untuk menerapkan model pembelajaran ini. Untuk itu guru harus mampu memilih pokok bahasan yang tepat untuk menerapkan model pembelajaran ini. Selain pokok bahasan, kekurangan selanjutnya yaitu memerlukan alokasi waktu yang lebih panjang. Selain pokok bahasan, kekurangan selanjutnya yaitu memerlukan alokasi waktu yang lebih panjang. Hal ini dikarenakan dalam penerapan model pembelajaran *creative problem solving* siswa harus menganalisis dan memahami pokok masalah serta memilih strategi bagaimana pemecahan dari suatu masalah yang dihadapi Untuk mengatasi kekurangan tersebut hendaknya guru harus lebih pintar dalam mengatur waktu yang tersedia.²⁷

3. Kemampuan Berpikir kreatif

Berpikir kreatif merupakan sebuah kemampuan siswa untuk melahirkan pengungkapan suatu yang unik, berbeda dari hal-hal pada umumnya, orisinal, indah baru efisien, tepat sasaran dan tepat guna.²⁸ Seperti yang dijelaskan dalam Al-Quran surah Al-mu'min ayat 54 dan surah An-Nahl, ayat 44 yang berbunyi:

هُدًى وَذِكْرَىٰ لِأُولَى الْأَلْبَابِ

²⁶Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.2014) hal 57-58

²⁷Aris Shoimin, *Ibid*, hal 58

²⁸Sela patriana, Junaidi, maria, „*analisis kemampuan berpikir kreatif siswa dalam proses belajar ekonomi SMA negeri 4 Pontianak*“, *Junal pendidikan dan pembelajaran khatulistiwa* Volume 6 Nomor 2 Tahun 2017

Artinya: Untuk menjadi petunjuk dan peringatan bagi orang-orang yang berfikir.

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزُّبُرِ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٤٤﴾

Artinya : 44. keterangan-keterangan (mukjizat) dan kitab-kitab. dan Kami turunkan kepadamu Al Quran, agar kamu menerangkan pada umat manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka[829] dan supaya mereka memikirkan.

Dari pengertian kedua ayat tersebut menjelaskan pentingnya berfikir dan berpikir kreatif sangat dibutuhkan peserta didik karena berpikir kreatif tidak hanya sekedar memahami pengetahuan melainkan untuk melahirkan gagasan yang beragam, unik berbeda dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi pada proses belajar khususnya di mata pelajaran IPA. Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut:

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif²⁹

Indikator KBK	Prilaku KBK
(Fluency) berpikir lancar	Menemukan jawaban yang relevan dalam jumlah yang banyak pemikiran mengalir secara lancar
(Flexybility) berpikir luwes	Menemukan jawaban yang berbeda-beda, dapat menyelesaikan masalah dengan berbagai cara, pemikiran memiliki arah yang bervariasi
(Originality) berpikir orisinal	Menghasilkan gagasan yang masih asli , gagasan terkadang aneh serta sedikit orang bahkan belum memikirkan gagasan itu,

²⁹Farida AA, tantri mayasari „apofil kemampuan berpikir kritis siswa SMP “, seminar nasional kuantum Volume 25 Tahun 2018hal.2477-1511

(elaboration) berpikir merinci	Menguraikan , menjelaskan, serta memperkaya gagasan itu sendiri.
--------------------------------	--

Setelah itu hasil tes kemampuan berpikir kreatif dianalisis menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis :

Tabel 2.2. Karakteristik Kemampuan Berpikir Kreatif³⁰

Tingkat	Kategori	Karakteristik
TBK 4	Sangat kreatif	Peserta didik mampu membuat maupun mengajukan lebih dari 3 penyelesaian dengan jawaban benar
TBK 3	Kreatif	Peserta didik mampu membuat maupun mengajukan 3 penyelesaian dengan jawaban benar
TBK 2	Cukup kreati	Peserta didik mampu membuat maupun mengajukan 2 penyelesaian dengan jawaban benar
TBK 1	kurang kreatiff	Peserta didik mampu membuat maupun mengajukan 1 penyelesaian dengan jawaban benar
TBK 0	Tidak kreatif	Peserta didik tidak mampu membuat maupun mengajukan sebuah penyelesaian sedikitpun dengan jawaban salah

³⁰ Ibid,

Selanjutnya dibuat bentuk presentase untuk masing-masing indikator dengan cara:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan:

S = skor kemampuan berpikir kreatif

R = skor benar

N = Skor maksimal

Untuk menyimpulkan hasilnya selanjutnya ditampilkan tabel kriteria berpikir kreatif

Tabel 2.3. Kriteria Kemampuan Berpikir Kreatif³¹

Dalam persen (%)	Kesimpulan
(08,00 – 100,00)	Sangat baik
(61,00 – 80, 00)	Baik
(41,00 – 60,00)	Cukup baik
(21,00 – 40,00)	Kurang baik
(0,00 – 20,00)	Sangat kurang baik

³¹ ibid

B. Materi Bunyi

a. Pengertian Gelombang Bunyi

Bunyi atau suara adalah gelombang longitudinal yang merambat melalui medium, yang dihasilkan oleh getaran mekanis dan merupakan hasil perambatan energi. Sumber bunyi sebagai sumber getar memancarkan gelombang longitudinal ke segala arah.

Gelombang bunyi terdiri dari molekul-molekul udara yang tidak pernah merambat melainkan bergetar maju-mundur. Tiap saat, molekul-molekul itu berdesakan di beberapa tempat, sehingga menghasilkan wilayah tekanan tinggi, tapi di tempat lain merenggang, sehingga menghasilkan wilayah tekanan rendah. Gelombang bertekanan tinggi dan rendah secara bergantian bergerak di udara, menyebar dari sumber bunyi. Itulah alasannya mengapa Gelombang bunyi adalah gelombang longitudinal. Bunyi mengalami gejala gelombang seperti interferensi, pemantulan, pembiasan dan difraksi. Bunyi merupakan gelombang mekanik karena hanya dapat merambat melalui medium (zat padat, cair atau gas) dan tidak dapat merambat dalam vakum.



Gambar. 2.1 Bunyi sebagai gelombang longitudinal

Bunyi merambat di udara dengan kecepatan 1.224 km/jam. Bunyi akan merambat lebih lambat jika suhu dan tekanan udara lebih rendah. Di udara tipis dan dingin pada ketinggian lebih dari 11 km, kecepatan bunyi 1.000 km/jam. Di air, kecepatannya 5.400 km/jam, jauh lebih cepat daripada di udara.

Adakalanya frekuensi yang didengar oleh pengamat mengalami perubahan secara tiba-tiba manakala sumber bunyi (misal klakson mobil) bergerak mendekati atau menjauhi menurut pengamat yang diam. Fenomena ini dikenal sebagai Efek Doppler, yaitu perbedaan frekuensi yang diterima oleh pendengar dengan frekuensi asli sumber getarnya relatif antara pendengar dan sumber bunyi. Bila kedudukan antara pengamat dan sumber saling mendekat, maka pengamat mendengar frekuensi yang lebih tinggi, dan bila kedudukannya saling menjauh maka pengamat mendengar frekuensi yang lebih rendah. Dan fenomena ini berhasil dijelaskan oleh fisikawan Christian Johann Doppler (1803-1855) pada tahun 1842.

b. Sifat Bunyi

Sebuah nada yang bercabang menghasilkan bunyi yang lemah dan tidak menarik. Hal ini dikarenakan cabang tersebut bergetar seperti alat penghasil perubahan arus listrik, menghasilkan gelombang sinus sederhana. Bunyi di buat oleh manusia dan alat musik yang lebih rumit, kedua gelombang tersebut memiliki frekuensi atau puncak yang sama, tetapi bunyinya sangat berbeda. Gelombang yang

rumit adalah gelombang yang dihasilkan dengan menggunakan prinsip dari superposisi yang gelombang dari tambahan berbagai frekuensi.

Bentuk dari gelombang tergantung dari amplitude nisbi yang frekuensinya banyak. dalam istilah komidi musik , berbeda antara 2 gelombang yang disebut warna nada, corak nada, atau sifat nada

Sifat-sifat bunyi meliputi :

- Merambat membutuhkan medium
- Merupakan gelombang longitudinal
- Dapat dipantulkan



a.

b.

Gambar 2.2 a. Gambar bunyi merambat melalui medium b. Pantulan bunyi

Karakteristik Bunyi ada beberapa macam antara lain :

- Nada adalah bunyi yang frekuensinya teratur.
- Desah adalah bunyi yang frekuensinya tidak teratur.

- Warna bunyi adalah bunyi yang frekuensinya sama tetapi terdengar berbeda.
- Dentum adalah bunyi yang amplitudonya sangat besar dan terdengar mendadak.

c. Cepat rambat bunyi

Karena bunyi merupakan gelombang maka bunyi mempunyai cepat rambat yang dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu :

- 1) Kerapatan partikel medium yang dilalui bunyi. Semakin rapat susunan partikel medium maka semakin cepat bunyi merambat, sehingga bunyi merambat paling cepat pada zat padat.
- 2) Suhu medium, semakin panas suhu medium yang dilalui maka semakin cepat bunyi merambat. Hubungan ini dapat dirumuskan kedalam persamaan matematis ($v = v_0 + 0,6.t$) dimana v_0 adalah cepat rambat pada suhu nol derajat dan t adalah suhu medium.

d. Bunyi Pantul

Bunyi pantul dibedakan menjadi 3 macam yaitu :

- 1) Bunyi pantul memperkuat bunyi asli yaitu bunyi pantul yang dapat memperkuat bunyi asli. Biasanya terjadi pada keadaan antara sumber bunyi dan dinding pantul jaraknya tidak begitu jauh (kurang dari 10 meter).
- 2) Gaung adalah bunyi pantul yang terdengar hampir bersamaan dengan bunyi asli. Biasanya terjadi pada jarak antara 10 sampai 20 meter.

- 3) Gema adalah bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli. Biasanya terjadi pada jarak lebih dari 20 meter

e. Macam-Macam Gelombang Bunyi

Menurut Ruwanto "gelombang bunyi dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu gelombang infrasonik, gelombang audio (audiosonik) dan gelombang ultrasonik".



Gambar 2.3. Kelompok gelombang bunyi dan yang dapat mendengarkannya.

1) Gelombang Infrasonik

Gelombang infrasonik adalah gelombang bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz. Gelombang ini tak dapat dideteksi oleh telinga manusia. sebagai contoh sumber-sumber gelombang infrasonic yaitu gempa bumi (aktivitas seismik) dan aktivitas gunung berapi (aktivitas vulkanik). Gelombang infrasonik dari aktivitas seismik ataupun vulkanik juga mampu dideteksi oleh binatang –

binatang di sekitarnya. Oleh karena itu biasanya sebelum terjadinya bencana berupa gunung meletus ataupun gempa bumi, binatang-binatang itu lebih dulu bermigrasi atau berpindah dari lokasi tersebut. Meskipun tak mampu mendeteksinya, ternyata manusia memiliki reaksi tertentu terhadap adanya gelombang infrasonic. Beberapa penelitian para ahli menunjukkan bahwa seseorang yang berada di sekitar gelombang infrasonik akan cenderung merasa cemas, gelisah, ngeri dan merasakan sesuatu keanehan emosi.

2) Gelombang audio

Gelombang audio merupakan gelombang bunyi yang frekuensinya 20 Hz hingga 20.000 Hz. Gelombang audio ini misalnya dihasilkan oleh alat musik, percakapan, tumbukan antar benda, serta semua getaran bunyi yang bunyinya mampu didengar manusia.

3) Gelombang ultrasonic

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang bunyi dengan frekuensi diatas 20.000 Hz. Gelombang bunyi ini juga tak mampu terdengar oleh manusia. Beberapa binatang mampu mendeteksi gelombang ultrasonic ini, seperti, anjing, tikus, lumba-lumba dan kelelawar. Ada banyak manfaat gelombang ultrasonic misalnya di bidang medis dan industry. Di bidang medis gelombang ini dapat digunakan untuk mencitrakan janin yaitu dengan *ultrasonografi* (USG) dan juga untuk membersihkan gigi. Di bidang industri, gelombang ini

dapat digunakan untuk melakukan uji tak rusak atau *Non-Destructive Testing* (NDT).

f. Layangan Bunyi

Efek layangan yaitu fenomena yang terjadi jika dua gelombang itu mempunyai amplitude yang sama tetapi frekuensinya berbeda sedikit. Hal ini misalnya terjadi pada dua garpu tala yang frekuensinya sedikit berbeda yang dibunyikan bersama-sama. Dan apabila dua deretan gelombang yang frekuensinya sama berjalan sepanjang garis yang sama di dalam arah-arrah yang berlawanan maka gelombang tegak akan dibentuk sesuai dengan prinsip superposisi.

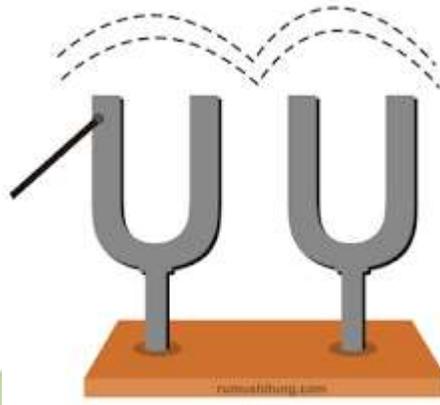
Prinsip superposisi yang sama akan memimpin kita ke suatu jenis interferensi yang lain, yang dapat kita namakan interferensi di dalam waktu. Interferensi seperti ini terjadi bila dua deret gelombang yang frekuensinya berbeda sedikit berjalan di dalam arah yang sama. Dengan bunyi maka kondisi seperti itu terdapat bila, misalnya dua kunci piano yang berdekatan dipukul pada waktu bersamaan.

g. Sumber Gelombang Bunyi

Sumber gelombang bunyi adalah sesuatu yang bergetar. Hampir semua benda yang bergetar menimbulkan bunyi. Misalnya dawai gitar atau biola tampak bergetar sewaktu dibunyikan. Bunyi yang dihasilkan oleh getaran dawai menyerupai superposisi dari gelombang- gelombang sinusoidal berjalan. Gelombang berdiri pada dawai dan gelombang bunyi yang merambat di udara mempunyai kandungan

harmonik (tingkatan di mana terdapat frekuensi yang lebih tinggi dari frekuensi dasar) yang serupa. Kandungan harmonik bergantung pada cara dawai itu digetarkan.

h. Resonansi

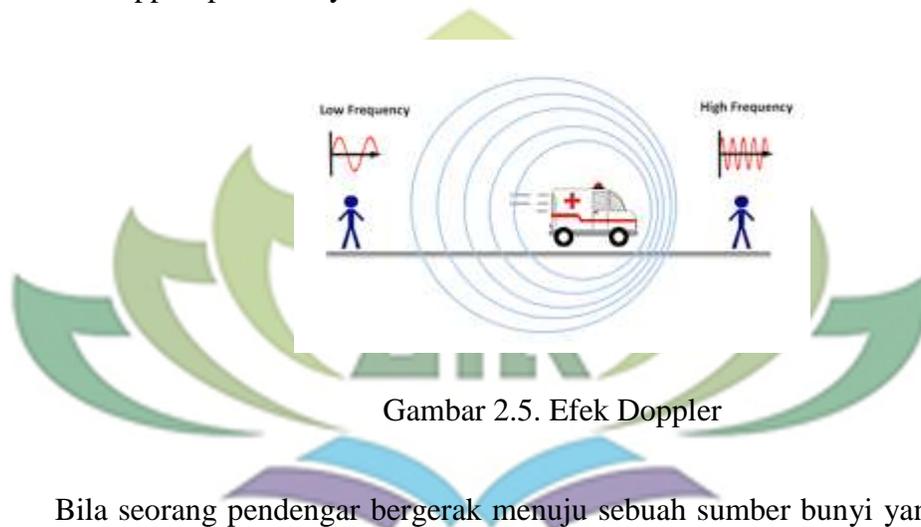


Gambar 2.4 Resonansi

Resonansi merupakan keadaan yang terjadi pada suatu benda ketika pada benda itu datang gaya periodik yang frekuensinya sama dengan frekuensi alamiah benda tersebut. Akibat keadaan resonansi, benda akan bergetar dengan amplitudo terbesar yang mungkin dapat terjadi karena gaya periodik itu. Resonansi dapat juga berarti bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain. Fenomena resonansi dapat juga ditunjukkan dengan gelombang longitudinal (bunyi) dapat ditimbulkan oleh garpu tala. Resonansi memegang peranan penting dalam instrument musik. Dawai tidak dapat menghasilkan nada yang nyaring jika tidak dilengkapi dengan ruang resonansi. Ruang resonansi ini dapat beresonansi dengan dawai yang bergetar di dekatnya. Tanpa ruang resonansi, gitar dan biola tidak akan menghasilkan nada yang nyaring dan merdu.

Sumber pada terompet adalah getaran bibir peniupnya. Jika terompet tidak dilengkapi dengan ruang resonansi yang berupa pipa dengan bentuk tertentu, getaran bibir saja tidak akan menghasilkan nada yang nyaring dan merdu. Instrumen musik gamelan juga menggunakan ruang resonansi yang terletak di bagian bawah. Demikian juga angklung bambu yang sangat terkenal dari Jawa Barat.

i. Efek Doppler pada Bunyi



Gambar 2.5. Efek Doppler

Bila seorang pendengar bergerak menuju sebuah sumber bunyi yang stasioner, maka titi nada (frekuensi) bunyi yang terdengar adalah lebih tinggi daripada bila pendengar tersebut berada di dalam keadaan diam. Bila pendengar bergerak menjauhi sumber stasioner tersebut, maka dia akan mendengarkan titik nada yang lebih rendah daripada bila pendengar tersebut berada di dalam keadaan diam. Doppler (1842) menyatakan bahwa “sumber dan pengamat bergerak sepanjang garis yang menghubungkan sumber dan pengamat melalui medium dimana bunyi berjalan. Untuk menganalisis Efek Doppler pada gelombang bunyi, kita perlu menentukan hubungan antara pergeseran frekuensi, kecepatan sumber dan kecepatan pendengar

relatif terhadap medium (biasanya udara) yang dilalui gelombang bunyi tersebut. Dengan demikian seorang pengamat yang bergerak menuju sumber bunyi yang diam akan mendengar frekuensi yang lebih tinggi daripada frekuensi sumber bunyi yang sebenarnya. Sebaliknya seseorang pengamat yang bergerak menjauhi sumber bunyi akan mendengar frekuensi yang lebih rendah daripada frekuensi sumber bunyi yang sebenarnya.

Efek Doppler adalah efek yang penting di dalam cahaya. Laju cahaya begitu besar sehingga hanya sumber astronomik atau sumber atomik, yang mempunyai kecepatan-kecepatan tinggi dibandingkan dengan sumber makroskopik bumi, yang memperlihatkan efek Doppler yang sangat nyata. Efek astronomik terdiri dari pergeseran panjang gelombang yang diamati dari cahaya yang dipancarkan oleh elemen-elemen yang ada pada elemen astronomik yang bergerak dibandingkan terhadap panjang gelombang yang diamati dari elemen-elemen yang sama ini di bumi.

Konsekuensi dari efek Doppler yang mudah diamati adalah pelebaran (penyebaran frekuensi) radiasi yang dipancarkan dari gas-gas yang panas. Pelebaran ini berasal dari kenyataan bahwa atom-atom atau molekul-molekul yang memancarkan cahaya bergerak di dalam semua arah dan laju yang berbeda-beda relatif terhadap alat pengamat sehingga penyebaran frekuensi akan dideteksi.

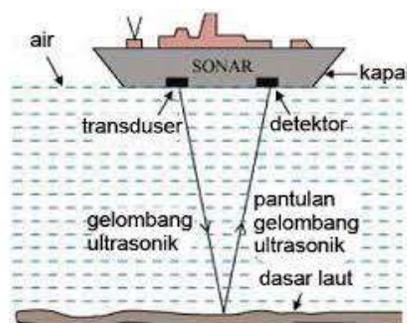
j. Pemanfaatan Gelombang Bunyi

Beberapa pemanfaatan gelombang bunyi:

- 1) Dapat digunakan untuk mengukur kedalaman laut serta lokasi dan jarak objek dalam air gelombang Bunyi yang digunakan adalah ultrasonik.
- 2) Digunakan untuk mendeteksi janin dalam rahim, biasanya menggunakan bunyi infrasonik.
- 3) Digunakan mendeteksi keretakan suatu logam dan lain-lain.
- 4) Diciptakannya Pengeras Suara termasuk manfaat dari bunyi audiosonik.
- 5) Digunakan untuk kita mendengar suara, musik dan untuk memperlancar komunikasi.
- 6) Menentukan jarak dari sesuatu tempat.
- 7) Pemecahan batu karang dalam usus

Manfaat gelombang bunyi (gelombang ultrasonic)

- 1) Pemanfaatan untuk Sonar (Sound Navigation Ranging)



Gambar 2.6. Pemanfaatan bunyi untuk Sonar

Sonar merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menentukan letak benda di bawah laut dengan menggunakan metode pantulan gelombang. Pantulan gelombang oleh suatu permukaan atau benda sehingga jenis gelombang yang lebih lemah terdeteksi tidak lama setelah gelombang asal disebut gema. Gema merupakan bunyi yang terdengar tidak lama setelah bunyi asli. Perlambatan antara kedua gelombang menunjukkan jarak permukaan pemantul.

Penduga gema (echo sounder) ialah peralatan yang digunakan untuk menentukan kedalaman air di bawah kapal. Kapal mengirimkan suatu gelombang bunyi dan mengukur waktu yang dibutuhkan gema untuk kembali, setelah pemantulan oleh dasar laut. Selain kedalaman laut, metode ini juga dapat digunakan untuk mengetahui lokasi karang, kapal karam, kapal selam, atau sekelompok ikan.

2) Pencitraan Medis



Gambar 2.7 Bunyi untuk kebutuhan medis

Bunyi ultrasonik digunakan dalam bidang kedokteran dengan menggunakan teknik pulsa-gema. Teknik ini hampir sama dengan sonar. Pulsa bunyi dengan frekuensi tinggi diarahkan ke tubuh, dan pantulannya dari batas atau pertemuan antara organ-organ dan struktur lainnya dan luka dalam tubuh kemudian dideteksi. Dengan menggunakan teknik ini, tumor dan pertumbuhan abnormal lainnya, atau gumpalan fluida dapat dilihat. Selain itu juga dapat digunakan untuk memeriksa kerja katup jantung dan perkembangan janin dalam kandungan. Informasi mengenai berbagai organ tubuh seperti otot, jantung, hati, dan ginjal bisa diketahui.

Frekuensi yang digunakan pada diagnosis dengan gelombang ultrasonik antara 1 sampai 10 MHz, laju gelombang bunyi pada jaringan tubuh manusia sekitar 1.540 m/s, sehingga panjang gelombangnya adalah:

$$\lambda = v/f = (1.540 \text{ m/s}) / (10^6 \text{ s}^{-1}) = 1,5 \times 10^{-3} = 1,5 \text{ mm.}$$

Panjang gelombang ini merupakan batas benda yang paling kecil yang dapat dideteksi. Makin tinggi frekuensi, makin banyak gelombang yang diserap tubuh, dan pantulan dari bagian yang lebih dalam dari tubuh akan hilang. Pencitraan medis dengan menggunakan bunyi ultrasonik merupakan kemajuan yang penting dalam dunia kedokteran. Metode ini dapat menggantikan prosedur lain yang berisiko, menyakitkan, dan mahal. Cara ini dianggap tidak berbahaya.

3) Terapi Medis menggunakan Bunyi Ultrasonik

Dalam dunia kedokteran, gelombang ultrasonik digunakan dalam diagnosa dan pengobatan. Diagnosa dengan menggunakan gelombang ultrasonik berupa USG (*ultrasonografi*), dapat digunakan untuk mengetahui janin di dalam kandungan. Pengobatan meliputi penghancuran jaringan yang tidak diinginkan dalam tubuh, misalnya batu ginjal atau tumor, dengan menggunakan gelombang ultrasonik berintensitas tinggi (setinggi 10^7 W/m²) yang kemudian difokuskan pada jaringan yang tidak diinginkan tersebut. Selain itu bunyi ultrasonik juga digunakan untuk terapi fisik, yaitu dengan memberikan pemanasan lokal pada otot yang cedera.

4) Penerapan dalam Bidang Industri

Dalam dunia industri, dengan menggunakan bor-bor ultrasonik dapat dibuat berbagai bentuk atau ukuran lubang pada gelas dan baja.

5) Mengetahui Keadaan Bagian dalam Bumi

Pergeseran tiba-tiba segmen-segmen kerak bumi yang dibatasi zona patahan dapat menghasilkan gelombang seismik. Ini memungkinkan para ahli geologi dan geofisika untuk memperoleh pengetahuan tentang keadaan bagian dalam Bumi dan membantu mencari sumber bahan bakar fosil baru. Ada empat tipe gelombang seismik, yaitu gelombang badan P, gelombang badan S, gelombang permukaan Love, dan gelombang permukaan Rayleigh.

Alat yang digunakan untuk mendeteksi gelombang-gelombang ini disebut seismograf, yang biasanya digunakan untuk mendeteksi adanya gempa bumi. Seperti semua gelombang, laju gelombang seismik bergantung pada sifat medium, rigiditas, ketegaran, dan kerapatan medium. Grafik waktu perjalanan dapat digunakan untuk menentukan jarak stasiun seismograf dari episenter gempa bumi.

C. Penelitian Relevan

1. Hasil penelitian Denis Andrew D. Lajium dari Universitas Sabah Malaysia yang berjudul *“The Effectiveness of Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Learning Approach Among Secondary School Students”* menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.³²
2. Hasil penelitian Ani Ismayani yang berjudul *“Pengaruh Penerapan STEM Project- Based Learning Terhadap Kreativitas”* menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuanberpikir kreatif peserta didik.³³
3. Hasil penelitian Kuo Hung Tseng yang berjudul *“Attitudes towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning*

³²Denis Andrew D Lajium, *“The Effectiveness of Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Learning Approach Among Secondary School Students”*, Faculty Of Psychology and Education Universiti Sabah Malaysia, 2016.

³³Ani Ismayani, *“Pengaruh Penerapan STEM Project- Based Learning Terhadap Kreativitas”*, Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education Volume 3 Nomor 4 Tahun 2016, 3 (2016), 264–72 <<https://doi.org/2407-8530>>.

(*PjBL*) *Environment*“ mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan bisa menunjang karir di masa depan.³⁴

4. Erfawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang , 2014, yang berjudul “Keefektifan model *Creative Problem Solving* berbantuan buku saku pada hasil belajar kimia”. Hasil analisis data menunjukkan nilai rata-rata kelompok eksperimen 80,48 mencapai ketuntasan belajar klasikal dan kelompok kontrol 76,18 belum mencapai ketuntasan belajar klasikal. Pada uji perbedaan dua rata-rata satu pihak diperoleh sebesar 4,125 sebesar 1,67 menunjukkan rata-rata kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan keefektifan model pembelajaran *creative problem solving* (CPS) berbantuan buku saku pada hasil belajar kimia siswa SMA materi kelarutan dan hasil kali kelarutan ditunjukkan rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol, hasil belajar, ketuntasan hasil belajar kognitif telah mencapai ketuntasan klasikal, dan hasil belajar ketuntasan hasil belajar afektif dan psikomotorik kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol³⁵
5. Penelitian yang dilakukan oleh Alice M Isen, dalam penelitiannya yang berjudul “*Positive Affect Facilitates Creative Problem Solving*” menunjukkan bahwa dari

³⁴Kuo hung Tseng, “*Attitudes towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment*”, *International Journal Of Technology and Design Education*, 23.1 (2011), 1–16 <<https://doi.org/10.1007/s10793-011-9169s>>.

³⁵E Erfawan, Keefektifan Model *Creative problem Solving* Berbantuan Buku Saku Pada Hasil Belajar Kimia. (*Jurnal Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang* ,2015) . h. 18-22.

keempat eksperimennya membuktikan pengaruh positif mempengaruhi organisasi kognitif. Hal ini berdampak pada kemampuan pemecahan masalah secara kreatif.³⁶

6. Jika penelitian sebelumnya telah membahas tentang pengaruh dan keefektifan model pembelajaran *Creative Problem Solving* terhadap kemampuan, berpikir kreatif, penelitian ini akan megkolaborasikan model pembelajaran *Creative Problem Solving* dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

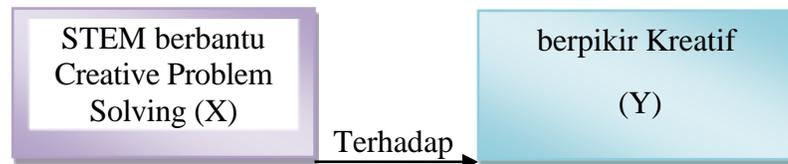
D. Kerangka Teoritik

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui nilai efektifitas pendekatan pembelajaran STEM berbantu Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Adapun kerangka teoritik pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

“Efektifitas Pendekatan Pembelajaran STEM berbantu Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*. Efektif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik”.

³⁶Isen Alice M, Positive Affect Facilitates Creative Problem Solving, Journal of Personality and Social Psychology Tersedia di : <http://psycnet.apa.org/record/1987-27192-001> di akses pada : 29 Oktober 2017

Kerangka teoritik dalam penelitian ini seperti juga dapat disajikan pada gambar berikut:



Hubungan Variabel Bebas (X) dengan Variabel Terikat (Y)

E. Hipotesis Penelitian

“Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah.”³⁷ Dalam pendapat lain juga dikemukakan: “Hipotesis bersifat jawaban sementara, namun jawaban itu harus didasarkan pada kenyataan dan fakta – fakta yang muncul berdasarkan hasil studi pendahuluan kita, kemudian dirumuskan keterkaitannya antara variabel satu dengan variabel lainnya, sehingga akan terbentuk suatu konsep atau kesimpulan sementara yang akan diuji kebenarannya.”³⁸ Sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis merupakan dugaan sementara yang masih akan diuji kebenarannya, yang akan menghasilkan hipotesis tersebut diterima atau ditolak. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mengajukan hipotesis penelitian sebagai berikut:

³⁷Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*, 2010.h.326.

³⁸Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2017.

“Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM berbantu model pembelajaran *Creative Problem Solving* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik”.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Iqra, Rozeyta Omar, and Siti Aisyha Panatik, 'A Literature Review on Personality, Creativity and Innovative Behavior', *International Review of Management and Marketing*, 6.1 (2016), 177–82
- Adhiatama, Fandy, Sri Hastuti Noer, and Pentatito Gunowibowo, 'Efektivitas Creative Problem Solving Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Self Confidence', 6 (2018)
- Aldemir, Jale, and Hengameh Kermani, 'Integrated STEM Curriculum: Improving Educational Outcomes for Head Start Children', *Early Child Development and Care*, 187.11 (2017)
- Ali, Mohammad, and Mohammad Asrori, *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011)
- Anita, Mustamin Anggo, and La Arapu, 'Pengaruh Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Viii Smp Negeri 9 Kendari Dalam Pembelajaran Matematika', *Pendidikan Matematika*, 3.2 (2015), 27–40
- Anwar, Chairul, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer* (Yogyakarta: IRCiSod, 2017)
- CASTRO-FAJARDO, Laura Estefania, Andrea SANTAMARIA, Karen L. BERNAL-HERNANDEZ, Félix Antonio GOMEZ-HERNANDEZ MG, and Maria Caridad GARRCIA-CEPERO, 'How Do Education Professionals Understand Creativity? A Study of The Implicit Theories On Creativity In A Sample Of Educators', *Journal for the Education of the Young Scientist and Giftedness*, 2.2 (2015), 41–41 <<https://doi.org/10.17478/jeysg.201429020>>
- Gugus, D I, and I V Kecamatan, 'Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbasis Educative Games Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Ipa Kelas Iv', 1 (2017), 90–99
- Hidayah, Ananto, and Yuberti Yuberti, 'Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01.1 (2018), 21–27
- Hidayat, Puput Wahyu, and Djamilah Bondan Widjajanti, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Minat Belajar Siswa Dalam Mengerjakan Soal Open Ended

- Dengan Pendekatan CTL An Analysis of Creative Thinking Ability and Learning Interest of Students of Junior High School in Solving Open Ended Problem with CTL App', 13.1 (2018), 63–75
- Ivcevic, Zorana, and John D Mayer, 'Creative Types and Personality', *Imagination, Cognition and Personality*, 26.1 (2006), 65–86
- Jaya, Hendra, and Mukhlis Ramadhan, 'Rancang Bangun Lampu Belajar Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino', *Sains Dan Komputer*, 17.2 (2018), 206–10
- Khoiri, Wafik, Rochmad, and Adi Nur Cahyono, 'Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2.1 (2013) <<https://doi.org/10.15294/ujme.v2i1.3328>>
- Khoiriyah, Anna Jarrotul, and Husamah Husamah, 'Problem-Based Learning: Creative Thinking Skills, Problem-Solving Skills, and Learning Outcome of Seventh Grade Students', *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4.2 (2018), 151–60 <<https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>>
- Lutfi, Ahmad, 'Problem Posing Dan Berpikir Kreatif', *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, November, 2016, 88–98
- Mahasiswa, Gaya Belajar, 'Premiere Esducandum', 7.1 (2017), 69–75
- Malisa, Shella, Iriani Bakti, and Rilia Iriani, 'Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa', *Vidya Karya*, 33.1 (2018), 1 <<https://doi.org/10.20527/jvk.v33i1.5388>>
- Montgomery, Diane, Kay S Bull, and Lynda Baloche, 'Characteristics of the Creative Person: Perceptions of University Teachers in Relation to the Professional Literature', *American Behavioral Scientist*, 37.1 (1993), 68–78 <<https://doi.org/10.1177/0002764293037001007>>
- Nur, Ika, Mas Udiyah, and Hernik Pujiastutik, 'Implementation of Creative Problem Solving (CPS) to the Problem Solving Ability IPA Class VII SMP Negeri 2 Tuban', *Proceeding Biology Education Conference*, 14.1 (2017), 540–44
- Pambuka, Rangga Ngesthi, and Dwi Teguh Rahardjo, 'Pembuatan Alat Eksperimen Induksi Magnet Pada Toroida Menggunakan Arduino Dan Hall Effect Sensor', *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 2.2011 (2018), 33–38
- Putra, Yuda Purnama, 'Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Motivasi Belajar Matematika Siswa', 4.2 (2018), 73–80

- Saregar, Antomi, and Widha Sunarno, 'Eksperimen Dan Demonstrasi Diskusi Menggunakan Multimedia Interaktif Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Verbal Siswa', *Jurnal Inquiri*, 2.2 (2013), 100–113
- Sari, Indah Purnama, Adri Nofrianto, and Mira Amelia Amri, 'Creative Problem Solving: Bagaimana Pengaruhnya Terhadap Kreativitas Siswa?', *Jurnal Elemen*, 3.1 (2017), 87 <<https://doi.org/10.29408/jel.v3i1.340>>
- Sari, Rizki Hananan, 'Pengaruh Implementasi Pembelajaran STEM Terhadap Presepsi, Sikap Dan Kreativitas Siswa', in *Prosiding Seminar Nasional MIPA III*, 2017
- Sari, Zaskia Oktaviana, and Erda Ayu Septiasari, 'Pentingnya Kreativitas Dan Komunikasi Pada Pendidikan Jasmani Dan Dunia Olahraga', *Jurnal Olahraga Prestasi*, 12.1 (2016), 97–110
- Setya Putri, Inge Wiliandani, Saddam Hussen, and Robiatul Adawiyah, 'Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Menyelesaikan Masalah Kesebangunan Di SMPN 11 Jember', *Jurnal Edukasi*, 4.3 (2017), 59 <<https://doi.org/10.19184/jukasi.v4i3.6310>>
- Sheffield, Rachel, Rekha Koul, Susan Blackley, Ella Fitriani, Yuli Rahmawatiunj, Diane Resek, and others, 'Transnational Examination of STEM Education', *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26.8 (2018)
- Suryandari, Kartika Chrysti, Sajidan Sajidan, Sentot Budi Rahardjo, Zuhdan Kun Prasetyo, and Siti Fatimah, 'Project-Based Science Learning and Pre-Service Teachers' Science Literacy Skill and Creative Thinking', *Cakrawala Pendidikan*, XXXVII.3 (2018), 345–55
- Suswati, Lis, Lia Yuliati, and Nandang Mufti, 'Pengaruh Integrative Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa Lis', *Jurnal Pendidikan Sains*, 3.2 (2015), 49–57
- Syamsu, Syari Ahmad, Muh Yunus, and Melati Masri, 'Penerapan Model Creative Problem Solving (CPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI MIA 1 SMA Negeri 1 Bulukumba (Studi Pada Materi Pokok Laju Reaksi)', *Jurnal Chemica*, 17.2 (2016), 63–74
- Widayanti, A. Abdurrahman, and A. Suyatna, 'Future Physics Learning Materials Based on STEM Education: Analysis of Teachers and Students Perceptions', *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.1 (2019)
- Yazar Soyadı, Melodi Özyaprak, 'The Effectiveness of SCAMPER Technique on Creative Thinking Skills', *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*,

4.1 (2016), 31–31 <<https://doi.org/10.17478/jegys.2016116348>>

Yuliani, Irma, Mohammad Kanzunnudin, and Ratri Rahayu, 'Penerapan Model Creative Problem Solving Berbantuan Media Bongkar Pasang Untuk Peningkatan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Sekolah Dasar', *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1.1 (2018) <<https://doi.org/10.24176/anargya.v1i1.2283>>

