

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



OLEH:

**Irani Diansah, M.Pd
Hamatun, S.Si., M. Pd
Siti Mardian Rahayu, M. Pd
Irwansyah, M.Pd
Bakti Ghozali, M.Pd
Adyt Anugrah, M.Pd
Tria Mita Sari**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
(LP2M)
INSTITUT AGAMA ISLAM DARUL A'MAL LAMPUNG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

- A. Judul Program : *Efektifitas Pendekatan Pembelajaran Stem Berbantu Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik*
- B. Jenis program : Penelitian
- C. Sifat kegiatan : Terprogram
- D. Identitas pelaksana :
1. Ketua
Nama : **Irani Diansah, M. Pd / Ketua**
NIDN : 2131109601
Pangkat/ golongan : Tenaga Pendidik
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 2. Anggota 1
Nama : **Siti Mardian Rahayu, M. Pd**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 3. Anggota 2
Nama : **Hamatun**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 4. Anggota 3
Nama : **Irwansyah**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 3. Anggota 4
Nama : **Bakti Gozali**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 3. Anggota 5
Nama : **Adyt Anugrah**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
 3. Anggota 6
Nama : **Tria Mita Sari**
Alamat kantor : Jl. Pesantren Mulyojati 16B Kec. Metro Barat Kota Metro
- E. Biaya yang diperlukan : Rp.10. 000.000 (Sepuluh juta rupiah)
- F. Lama kegiatan : 1 bulan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN KEORISINILAN

Dengan ini saya sebagai ketua peneliti:

Nama : Irani Diansah, M.Pd

NIDN : 2131109601

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah orisinil yang belum diteliti sebelumnya dan naskah penelitian ini secara keseluruhan adalah asli penelitian/ karya saya sendiri kecuali pada bagian-bagian yang di rujuk sumbernya.



Metro, 15 Mei 2022
Saya yang menyatakan,

Irani Diansah, M. Pd
NIDN. 2131109601

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Allah swt., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penelitian kolektif dosen dan mahasiswa tentang *Efektifitas Pendekatan Pembelajaran Stem Berbantu Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik.*

pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berpartisipasi dan men-support selama penelitian ini dilaksanakan. secara khusus peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kementerian Agama Republik Indonesia
2. Kopertais wilayah XV Lampung
3. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAI Darul A'mal Lampung
4. Kepala Pusat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung.
5. Semua pihak yang terlibat aktif dalam proses penelitian ini.

Semoga semua dukungan dan kontribusi mereka bermanfaat bagi umat dan mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah swt. kami berharap, kedepan kerja sama dan kontribusi serta dorongan tersebut semakin meningkat, sehingga akan meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di lingkungan Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung.

Semoga penelitian ini dapat menjadi sumbangan yang bermanfaat bagi pembangunan iklim akademik yang kondusif di Masyarakat IAI Darul A'mal Lampung. lebih dari itu, penelitian ini kiranya menjadi kontribusi positif bagi terciptanya sumber daya manusia yang mumpuni untuk membangun bangsa dan agama.

Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna perbaikan dan penyempurnaan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

Metro, 15 Mei 2022

Ketua tim peneliti,



Irani Diansah, M. Pd

NIDN. 2131109601

ABSTRAK

Efektifitas Pendekatan Pembelajaran Stem Berbantu Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik

Penelitian Ini berjudul “*Efektifitas Pendekatan Pembelajaran Stem Berbantu Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik*” dengan pokok permasalahan sebagai berikut: (1) Bagaimana Bagaimana efektifitas pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) berbantu *Creative Problem Solving* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Jenis eksperimen yang digunakan adalah *Quasy Experimental Design* yaitu desain ini memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Jenis desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Control group pretest-posttest design* yaitu sebelum diberikan treatment/perlakuan, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol terlebih dahulu diberikan pretest sebagai tes awal. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penerapan pendekatan STEM dengan model *Creative Problem Solving* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini terbukti dari hasil uji *paired t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.000 yang berarti lebih kecil dari 0.05, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah penerapan perlakuan. Selain itu, hasil uji *effect size* juga menunjukkan angka 0.68 yang berarti pendekatan STEM dengan model *CPS* terbukti efektif dengan kategori besar/tinggi, dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata Kunci : STEM, *Creative Problem Solving* , Kemampuan Berpikir Kreatif

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	v
Daftar Isi	vi
A. Latar Belakang	35
B. Kajian Pustaka	38
C. Metode Penelitian	49
D. Hasil dan Pembahasan	54
E. Penutup	63
Daftar Pustaka	

A. Latar Belakang

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. 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.

Kreatifitas individu dapat dilatih dan dikembangkan melalui proses pembelajaran. 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.

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. 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 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, penedakata 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 dibutuhkan variasi dalam belajar. Proses pembelajaran yang monoton dan selalu menggunakan model dan strategi atau pendekatan yang sama membuat peserta didik tidak merasa berkembang. 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. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran Creative Problem Solving: 1) mengupayakan dan membiasakan peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan dengan berpikir kreatif, 2) mengarahkan peserta didik untuk selalu aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, menyimpulkan dan kemudian mencari penyelesaian masalah secara kreatif, 3) melatih kemampuan menguraikan, menginformasikan, mempertimbangkan setiap solusi pemecahan masalah.

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. Penelitian Ilmawati juga mengungkapkan bahwa penerapan Creative Problem Solving tidak mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara kepada pendidik di Peserta didik kelas X di MA Darul A'mal Lampung., para pendidik mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang baik tanpa 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. 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. 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 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”

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, 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?”

2. Batasan Masalah

Untuk menjaga terjadinya pembahasan yang terlalu luas dan menyimpang dari rumusan masalah, maka penulis memberi batasan pembahasan peneliti, adapun yang menjadi objek peneliti adalah guru bidang studi Fisika dan Peserta didik kelas X di MA Darul A’mal Lampung.

3. Tujuan dan Manfaat 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”.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dalam pengembangan pembelajaran fisika, terutama dengan memberikan wawasan mengenai kemampuan berpikir kreatif, pembelajaran STEM, dan model pembelajaran Creative Problem Solving.

b. Manfaat Praktis

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

B. Kajian Pustaka

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

Pendekatan Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam pendidikan 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. 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 matematikanya. Pendidikan STEM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang terintegrasi dari konsep sains, teknologi, teknik dan matematika. Pendekatan ini berbeda dan melengkapi pembelajaran di dalam kelas. 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 yaitu :

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

- a. 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.

b. 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.

c. 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.

d. Langkah kreasi (creativity)

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

e. 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 *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.

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. 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 berpikir” 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. Adapun Sasaran Model Creative Problem Solving adalah :

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 :

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. 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.

3. Kemampuan Berpikir Kritis

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. Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut:

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,
(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 Kreatif

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

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

$$S = R/N \times 100$$

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 Kreatif¹

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

4. Materi 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.

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

¹ ibid

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 darisuperposisi 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

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".

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-arah 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

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

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 medium melalui 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)

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

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 107 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. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian eksperimen, karena peneliti akan mencari pengaruh treatment (perlakuan) tertentu. Jenis eksperimen yang digunakan adalah *Quasy Experimental Design* yaitu desain ini memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.² Jenis desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Control group pretest-posttest design* yaitu sebelum diberikan treatment/perlakuan, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol terlebih dahulu diberikan pretest sebagai tes awal.³

Adapun pelaksanaannya nanti akan dibagi menjadi 2 kelompok yang terdiri dari 2 kelas, dimana kelas pertama sebagai kelas eksperimen yang akan diterapkan dengan menggunakan Pendekatan pembelajaran STEM (science, technology, engenering, and mathematics) berbantu Creative Problem Solving (*Team Assisted Individuali Zation*), dan di kelas ke dua sebagai kelas kontrol yang akan diterapkan dengan menggunakan teknik konvensional. Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan praktik mengajar secara langsung pada subjek yang akan di teliti untuk mendapatkan data-data tentang kemungkinan adanya pengaruh model Pendekatan pembelajaran STEM (science, technology, engenering, and mathematics) berbantu Creative Problem Solving terhadap kemampuan berfikir kreatif. Adapun rancangan penelitian yang penulis gunakan adalah *one grup pretest-posttest*. Dengan pola :⁴

Tabel 3.1 Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X _E	O ₂
O ₁	Y _E	O ₂

2. Keterangan :

3. O₁ = *Pretest*

4. O₂ = *Posttest*

5. X = *Treatment*

6. Y = *Control*

² *Ibid.* h. 114.

³ Yuberti and Saregar Antomi, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: AURA CV. Anugrah Utama Raharja, 2017). h. 53

⁴ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Pt Remaja Rosdakarya), h. 207

7. Lokasi Penelitian

Adapun yang menjadi objek atau sasaran daripada rencana lokasi penelitian ini adalah *MA Darul A'mal Metro, Lampung*. Penulis yang merangkap sebagai peneliti memilih lokasi ini berdasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain lokasi penelitian dianggap sangat representatif terhadap judul yang ingin diteliti karena objek yang dianggap tepat juga bisa menambah pengalaman peneliti baik terhadap hal yang diteliti maupun dalam proses penelitian juga karena di sekolah ini belum pernah ada yang meneliti dengan tema penelitian ini.

8. Kehadiran Peneliti

Kehadiran peneliti dalam jenis penelitian kualitatif adalah sesuatu yang penting dan mutlak pada lokasi yang dijadikan objek penelitian. Kehadiran peneliti dilakukan secara resmi dengan cara terlebih dahulu mendapat surat izin penelitian dari pihak kampus Institut Agama Islam Darul A'mal. Dengan izin tersebut peneliti kemudian melaporkan maksud kehadiran untuk meneliti di *MA Darul A'mal Metro, Lampung* kepada pihak kepala sekolah yang diawali dengan penyerahan surat izin penelitian. Berdasarkan izin tersebut peneliti mendapatkan izin untuk melakukan penelitian terhadap pokok masalah sesuai data yang diperlukan. Adapun yang menjadi sasaran utama atas penelitian yang dilakukan adalah guru yang mengajar fisika.

9. Data dan Sumber Data

Data dan sumber data merupakan faktor penentu keberhasilan suatu penelitian. Suatu penelitian dapat dikatakan bersifat ilmiah bila mempunyai data dan sumber data yang dapat dipercaya. Lofland dalam Moleong mengemukakan bahwa “sumber data utama dalam penelitian kualitatif adalah kata-kata dan tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumen dan lain-lain.”⁵ Adapun sumber data dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a. Data primer

“Data primer yaitu data yang diperoleh atau yang diambil dari sumber data primer atau sumber data di lapangan.”⁶ Jadi, data primer tersebut merupakan kata-kata dan hal-hal yang menggambarkan tentang model pembelajaran pembelajaran *MA Darul A'mal Metro, Lampung* yang diperoleh langsung di lapangan yang berasal dari para informan dengan cara diamati atau diwawancarai yang kemudiandicatat oleh peneliti. Maka melalui data ini peneliti dapat mendeskripsikan bagaimana model pembelajaran fisika khususnya dalam pada materi usaha dan energi.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut disajikan baik oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain, misalnya dalam bentuk

⁵ Ibid., 112

⁶ Burhan Burgin, *Metodologi Penelitian Sosial, Format-format Kuantitatif dan Kualitatif* (Cet. I, Surabaya: Airlangga University Press, 2001), 128

tabel atau diagram. Data sekunder ini digunakan oleh peneliti untuk diproses lebih lanjut.⁷

Yaitu data yang dikumpulkan melalui dokumentasi dan catatan-catatan yang berkaitan dengan objek penelitian. Adapun sebagai pelengkap data lainnya yang dapat menunjukkan kondisi objektif sekolah berupa profil sekolah seperti sejarah, kondisi geografis, sarana dan prasarana, keadaan guru serta peserta didik dan data-data lainnya yang berhubungan dan berpengaruh terhadap objek peneliti.

10. Tahnik Pengumpulan Data

Demi tercapainya perolehan data yang lebih lengkap dan terpercaya maka Penulis menggunakan beberapa metode dalam mengumpulkan data, diantaranya:

a. Observasi

Teknik observasi merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan terhadap objek yang diteliti. Pengamatan dan pencatatan yang dilakukan terhadap objek yang terjadi dari tempat berlangsungnya peristiwa sehingga peneliti bersama objek yang diteliti. Teknik observasi yang digunakan bersifat langsung, sebagaimana yang dijelaskan oleh Winarno Surahmad:

Yaitu teknik pengumpulan data di mana peneliti mengadakan pengamatan secara langsung (tanpa alat) terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki, yaitu baik pengamatan yang dilakukan di dalam situasi sebenarnya maupun dilakukan didalamsituasi buatan yang khusus diadakan.⁸⁴⁴

Dalam pengamatan ini, peneliti ikut berpartisipasi secara langsung namun bersifat pasif (hanya sebagai pegamat murni) dalam penggalian data terhadap apa yang telah dilakukan informan atau aktivitas (perilaku) pembelajaran yang berkaitan dengan objek yang diteliti.

b. Interview atau Wawancara

Interview atau wawancara yaitu “cara mengumpulkan data melalui kontak atau hubungan pribadi antara pengumpul data dengan sumber data.”⁹ Instrumen penelitian yang digunakan dalam interview adalah alat tulis menulis dan transkrip wawancara. Pedoman wawancara disusun tidak terstruktur, sebagaimana yang dijelaskan oleh Suharsimi Arikunto yaitu:

Pedoman wawancara yang hanya memuat garis besar yang akan ditanyakan, tentu saja kreativitas wawancara sangat diperlukan, bahkan hasil wawancara dengan jenis pedoman ini lebih banyak tergantung dari wawancara. Pewawancara sebagai jabatan responden, jenis interview ini cocok untuk

⁷ Husen Umar, *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*, (Cet. I; Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2001), 42

⁸ Winarno Surahmad, *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1978), 155

⁹ Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002), 165.

penelitian khusus.¹⁰

Pedoman wawancara merupakan pedoman yang digunakan selama proses wawancara yang berupa garis besar pertanyaan yang akan diajukan kepada subjek peneliti yang bertujuan menggali informasi sebanyak-banyaknya tentang apa, mengapa dan bagaimana yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Wawancara ini diajukan kepada guru fisika.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah pengumpulan bukti-bukti dan keterangan-keterangan (seperti gambar, kutipan, guntingan koran dan bahan referensi lainnya). Data yang dikumpulkan sifatnya penting dan dapat menunjang kelengkapan serta keakuratan data dari penelitian yang dilakukan.

11. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan setelah rangkaian proses pengumpulan data telah usai. Data yang telah terkumpul kemudian dikelola dan diproses untuk menemukan teori dari data tersebut. Pengelolaan data ini kemudian disebut dengan analisis data. Menurut Moleong, analisis data adalah, “Proses mengorganisasikan dan mengurutkan data kedalam pola, kategori dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerjaseperti yang disarankan oleh data.”¹¹

Teknik analisis data adalah deskriptif kualitatif. Metode ini dilakukan dengan mengolah dan menganalisis berbagai data yang didapatkan dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian ini maupun data penelitian lapangan dalam satu bentuk deskriptif. Adapun langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

a. Reduksi data

Reduksi data adalah suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, menyaring atau membuang yang tidak perlu dan mengorganisasi data sehingga didapatkan kesimpulan akhir yang bisa ditarik atau diverifikasi. M. B Miles dan A. M Huberman menjelaskan:

Reduksi data diartikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data “kasar” yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan. Sebagaimana kita ketahui, reduksi data berlangsung terus-menerus selama proyek yang berorientasi kualitatif berlangsung.¹²

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Ilmiah, Suatu Pendekatan Praktik* (Ed. II: Cet. XI, Jakarta: Rineka Cipta, 2008), 197

¹¹ Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Cet. II, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya 2001), 20

¹² Matthew B. Miles, et.al, *Qualitative Data Analysis*, diterjemahkan oleh Tjeptjep Rohendi Rohidi dengan judul *Analisis Data Kualitatif*, buku sumber tentang Metode-metode Baru (Cet. III, PT. Jakarta: UI-Press, 2005), 16.

Reduksi data diterapkan pada hasil observasi, interview, dan dokumentasi dengan mereduksi kata-kata yang dianggap penulis tidak signifikan bagi penelitian seperti gurauan informan, basa-basi dan sejenisnya.

b. Penyajian data

Penyajian data yaitu menyajikan data yang telah direduksi dalam model-model tertentu untuk menghindari adanya kesalahan penafsiran terhadap data tersebut. Matthew B. Miles dan A. M Huberman menjelaskan:

Alur penting yang kedua dari kegiatan analisis adalah penyajian data. Kami membatasi suatu “penyajian” sebagai sekumpulan informasi tersusun yang memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Beraneka penyajian kita temukan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari pengukur bensin, surat kabar sampai layar komputer. Dengan melihat penyajian-penyajian kita akan dapat memahami apa yang sedang terjadi dan apa yang harus dilakukan lebih jauh menganalisis atautkah mengambil tindakan berlandaskan atas pemahaman yang didapat dari penyajian tersebut.¹³

¹³ Ibid., 17

D. Hasil Dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan di MA Darul Amal pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 dengan tujuan untuk mengetahui Pengaruh model pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dalam penelitian ini, terdapat 2 variabel yaitu variabel bebas menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan model pembelajaran Creative Problem Solving (CPS), serta variabel terikat yaitu berpikir kreatif. Penelitian ini menggunakan satu kelas sampel yaitu kelas VIII A dengan total 32 peserta didik.

Data penelitian ini diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pretest dilakukan sebelum dilakukan sebelum diberikannya perlakuan kepada peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki kedua kelas dan posttest dilakukan setelah diberikan adanya perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan dari pembelajaran yang telah diterapkan.

Data hasil penelitian didapatkan berdasarkan penilaian pre-test dan post-test. Pre-test merupakan uji kemampuan berpikir kreatif yang dilakukan sebelum perlakuan pembelajaran diterapkan. Sementara post-test adalah uji kemampuan berpikir kreatif yang dilakukan setelah perlakuan diterapkan. Data pre-test kemampuan berpikir kreatif siswa ditampilkan melalui tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pre-Test Siswa

No	Kode Siswa	PRETEST										JUMLAH	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	S1	4	2	2	2	2	6	6	6	6	2	38	38%
2	S2	4	2	2	4	0	6	2	4	4	4	32	32%
3	S3	2	2	2	4	0	6	2	4	4	4	30	30%
4	S4	2	2	2	4	2	4	2	4	4	6	32	32%
5	S5	6	2	2	4	4	4	2	4	4	4	36	36%
6	S6	6	2	2	4	6	4	4	4	4	2	38	38%
7	S7	0	6	2	4	2	6	4	4	4	2	34	34%
8	S8	0	6	2	4	6	4	4	4	6	2	38	38%
9	S9	0	6	2	4	2	4	2	2	6	2	30	30%
10	S10	2	4	2	4	4	4	2	6	4	2	34	34%
11	S11	2	2	2	4	2	6	2	6	4	2	32	32%
12	S12	4	2	4	4	4	6	2	2	4	6	38	38%
13	S13	4	4	4	4	6	6	2	2	4	6	42	42%
14	S14	4	4	4	4	6	6	2	2	6	6	44	44%
15	S15	4	4	4	4	4	6	2	2	6	2	38	38%

No	Kode Siswa	PRETEST										JUMLAH	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16	S16	4	4	4	4	4	6	2	2	4	2	36	36%
17	S17	4	4	2	4	4	6	4	2	4	2	36	36%
18	S18	6	6	6	4	4	6	6	6	4	2	50	50%
19	S19	6	6	6	4	4	6	2	2	4	2	42	42%
20	S20	6	6	2	4	4	6	2	4	4	4	42	42%
21	S21	6	6	2	2	4	6	2	4	4	4	40	40%
22	S22	6	6	2	2	4	6	4	4	4	2	40	40%
23	S23	6	6	2	2	4	6	4	4	4	4	42	42%
24	S24	6	2	2	2	4	6	4	4	4	2	36	36%
25	S25	6	2	6	4	4	6	4	4	4	4	44	44%
26	S26	6	2	6	4	2	6	2	4	4	4	40	40%
27	S27	6	6	6	4	6	6	2	4	4	4	48	48%
28	S28	6	2	2	4	6	6	4	4	4	4	42	42%
29	S29	6	2	2	4	6	6	4	4	4	4	42	42%
30	S30	6	4	2	4	2	6	2	4	4	4	38	38%
31	S31	6	4	2	4	2	6	2	4	4	4	38	38%
32	S32	6	6	2	4	6	6	2	4	4	4	44	44%
Total												1236	
Average												38,625	

Dan hasil *post-test* kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

No	Kode Siswa	POSTEST										JUMLAH	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	S1	8	6	8	10	10	6	10	6	10	6	80	80%
2	S2	8	6	8	10	10	6	6	6	8	8	76	76%
3	S3	8	6	8	10	10	6	6	6	8	8	76	76%
4	S4	8	6	8	8	6	10	6	6	8	10	76	76%
5	S5	8	8	10	8	4	10	6	6	8	10	78	78%
6	S6	8	6	8	8	6	10	8	6	8	8	76	76%
7	S7	8	8	8	10	6	10	8	6	6	6	76	76%
8	S8	8	8	10	8	6	4	8	6	10	8	76	76%
9	S9	8	8	8	4	8	8	10	6	10	6	76	76%
10	S10	8	8	10	4	4	4	10	6	8	6	68	68%
11	S11	8	8	10	4	6	6	6	6	8	6	68	68%
12	S12	8	10	8	8	10	6	6	6	8	6	76	76%
13	S13	8	6	8	8	6	6	6	6	8	8	70	70%
14	S14	8	6	6	10	10	10	6	8	10	8	82	82%
15	S15	8	8	6	6	8	6	6	8	6	10	72	72%
16	S16	8	10	10	6	10	6	6	8	6	8	78	78%

No	Kode Siswa	POSTEST										JUMLAH	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
17	S17	8	6	6	6	10	6	10	6	6	8	72	72%
18	S18	8	10	10	10	8	6	10	10	10	8	90	90%
19	S19	6	10	10	10	8	6	10	6	6	8	80	80%
20	S20	6	10	6	6	8	6	6	6	10	8	72	72%
21	S21	6	10	10	8	8	6	8	6	10	8	80	80%
22	S22	6	10	6	6	8	6	6	6	8	8	70	70%
23	S23	6	10	6	10	10	10	8	8	8	10	86	86%
24	S24	6	6	6	6	8	8	6	8	8	10	72	72%
25	S25	6	6	10	6	8	6	8	8	8	10	76	76%
26	S26	6	6	10	10	6	6	10	6	6	10	76	76%
27	S27	10	6	10	10	6	6	10	6	10	8	82	82%
28	S28	10	6	8	10	6	6	6	6	6	8	72	72%
29	S29	10	6	6	8	6	6	6	6	6	8	68	68%
30	S30	10	6	6	8	6	6	6	6	6	8	68	68%
31	S31	6	8	6	8	6	6	6	6	6	8	66	66%
32	S32	6	8	6	8	6	6	6	8	6	8	68	68%
Total												2402	
Average												75,0625	

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, terlihat bahwa hasil tes berpikir kreatif siswa meningkat secara signifikan setelah treatment diberikan. Sebelum treatment diberikan, tidak ada satupun siswa yang mendapatkan hasil di atas 50, namun setelah diberikan treatment, tidak satupun siswa mendapatkan nilai di bawah 50. Nilai tersebut dapat diinterpretasikan dalam kategori sangat kreatif, kreatif, cukup kreatif, kurang kreatif, dan tidak kreatif. Panduan pengkategorianya ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Kategori Interpretasi Kemampuan Berpikir Kreatif¹⁴

Presentase	Kategori
$K \geq 80\%$	Sangat Kreatif
$60\% < K \leq 80\%$	Kreatif
$40\% < K \leq 60\%$	Cukup
$20\% < K < 40\%$	Kurang Kreatif
$K \leq 20\%$	Tidak Kreatif

Secara keseluruhan, interpretasi profil kemampuan berpikir kreatif siswa ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

¹⁴ Inge Wiliandani Setya Putri, Saddam Hussien, 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>>.

<i>Pre-test</i>			<i>Post-test</i>		
Kategori	Siswa	Jumlah	Kategori	Siswa	Jumlah
Sangat Kreatif	-	-	Sangat Kreatif	S14, S18, S23, S27	4
Kreatif	-	-	Kreatif	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S17, S19, S20, S21, S22, S24, S25, S26, S28, S29, S30, S31, S32	28
Cukup	S13, S14, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S25, S26, S27, S28, S29, S32	14	Cukup	-	-
Kurang Kreatif	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S15, S16, S17, S29, S35, S36	18	Kurang Kreatif	-	-
Tidak Kreatif	-	-	Tidak Kreatif	-	-

Sementara rekapitulasi nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai *Pretest* dan *Posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Data nilai		
Nilai	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Tertinggi	50	90

Terendah	30	66
Rata-rata	38.6	75.1

Berdasarkan hasil pada tabel 4.4 dan 4.5, terlihat dengan jelas bagaimana perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan setelah menerima perlakuan berupa pendekatan STEM (*Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*) dan model pembelajaran CPS (*Creative Problem Solving*). Tabel 4.4 menunjukkan bahwa masing-masing siswa mengalami peningkatan secara nilai maupun kategori. Dan tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada *post-test* meningkat jauh dari nilai rata-rata pada *pre-test*. Bahkan nilai tertinggi pada saat pre-test tidak lebih besar dari nilai terendah saat post-test. Hal ini terjadi karena kelas telah menerima perlakuan pembelajaran berupa penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

Dalam penerapan pembelajaran dengan model pembelajaran CPS, siswa cenderung menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Pada pembelajaran di pertemuan pertama, siswa diberikan pre-tes kemampuan berpikir kreatif yang hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa masih berada pada kategori rendah dan sangat rendah.



Gambar 3.1 Siswa mengerjakan soal pre-test

Setelah pre-test dilaksanakan, peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran, mengajukan fenomena atau fakta berupa demonstrasi cerita yang berkaitan dengan bunyi untuk memunculkan masalah serta memotivasi siswa untuk terlibat dalam penyelesaian masalah yang dipilih. Peneliti juga membimbing siswa melakukan identifikasi masalah dan merumuskan sebuah masalah autentik sesuai dengan materi yang diajarkan.

Setelah siswa memahami tujuan pembelajaran, peneliti membimbing siswa melakukan identifikasi masalah dan merumuskan sebuah masalah autentik sesuai dengan materi yang diajarkan. Peneliti juga membagi siswa ke dalam delapan kelompok untuk kemudian melakukan aktifitas pembelajaran bersama kelompoknya. Setelah hasil diskusi selesai, masing-masing perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya ke depan kelas.

Setelah treatment dilakukan, kemampuan berpikir kreatif siswa kembali diuji melalui post-test. Hasil post-test membuktikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif setelah diberikan perlakuan berupa model pembelajaran CPS dan pendekatan STEM.

b. Analisis Data

Kelayakan dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada 4 ahli media dan dua ahli bidang fisika. Validasi produk ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan penilaian kelayakan, saran dan masukan dari pada ahli yang berkompeten sehingga bahan ajar yang dikembangkan mempunyai kelayakan yang baik.

Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Tabel 4.6 Data Keterlaksanaan Pembelajaran STEM

Total Pernyataan	Skor 5	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Jumlah Skor	Persentase
17	7	10	-	-	-	75	88,23%

Berdasarkan Tabel 4.6, hasil keterlaksanaan pembelajaran *Creative Problem Solving* dalam satu kali pertemuan menunjukkan bahwa presentase keterlaksanaan mencapai 88,23% dalam kategori sangat baik. Peneliti hanya bisa melakukan 1 kali pertemuan karena keterbatasan izin penelitian. Sekolah hanya mengizinkan adanya 1 kali penelitian tatap muka (jika diadakan *online* tidak memungkinkan karena tidak semua siswa memiliki gadget yang memadai).

Hasil Uji Prasyarat

Setelah data hasil penelitian diperoleh, maka data dianalisis. Uji statistik dilakukan pada taraf signifikansi 5%. Persyaratan yang harus dipenuhi yaitu uji normalitas. Apabila data yang dianalisis terdistribusi normal maka digunakan teknik statistik parametrik. Namun, apabila data yang diolah tidak terdistribusi normal, maka harus digunakan uji statistik non parametrik.¹⁵

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan pengujian Kolmogorov-Smirnov pada program SPSS 20.00. Uji Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Dengan taraf signifikan $\text{sig} \geq 0,05$. Hasil perhitungan uji normalitas untuk data pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		nilai pretest	nilai posttets
N		32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	38,6250	74,9375
	Std. Deviation	4,85765	5,67926
Most Extreme Differences	Absolute	,114	,137
	Positive	,114	,135

¹⁵ Antomi Saregar and Widha Sunarno, 'Eksperimen Dan Demonstrasi Diskusi Menggunakan Multimedia Interktif Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Verbal Siswa', *Jurnal Inquiri*, 2.2 (2013), 100–113.

	Negative	-,105	-,137
Test Statistic		,114	,137
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,135 ^c

- Test distribution is Normal.
- Calculated from data.
- Lilliefors Significance Correction.
- This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan tabel uji normalitas diatas dapat dilihat bahwa taraf signifikansinya lebih dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel terdistribusi normal.

Hasil Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis data kemudian diketahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji *statistic parametric* dengan *Paired Sample T-test*, selanjutnya, untuk melihat efektifitas model pembelajaran CPS dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, digunakan uji *Effect Size*.

Uji Paired Sample T-test

Hasil uji *Paired Sample T-test* dapat dilihat pada tabel 4.8:

Tabel 4.8 Hasil *Paired Samples Test*

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	nilai pretest - nilai posttest	-36,31250	5,83890	1,03218	-38,41765	-34,20735	-35,180	31	,000

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui taraf signifikansinya sebesar 0,000 lebih kecil dari sig. $\alpha \leq 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil uji statistic ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran CPS (*Creative Problem Solving*) terdapat perbedaan. Melihat nilai rata-rata *posttest* lebih besar dibandingkan rata-rata nilai *pretest*, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran CPS (*Creative Problem Solving*) berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Uji Effect Size

Setelah dilakukan uji Paired Sample T-test untuk mengetahui seberapa besar efektifitas pendekatan STEM dan model CPS dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dilakukan uji effect size. Effect size dihitung dengan bantuan software microsoft excell 2010. Hasil uji Effect Size dapat dilihat pada tabel 4.9:

Tabel 4.9 Hasil Uji *Effect Size*

sdb A²	31,22177419
sdb B²	23,59677419

sdb A²+sdb B²	54,81854839
dalam akar(sdb A²+sdb B² / 2)	5,235386728
effect size	6,959848793

Setelah didapatkan hasil uji *effect size*, nilai *effect size* dibandingkan dengan kriteria dari *effect size* Cohen. Kriteria tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.10 Kriteria *Effect Size*

Nilai <i>effect size</i>	Kriteria
$0 < d \leq 0.2$	Kecil
$0 < d \leq 0.5$	Sedang
$0 < d \leq 0.8$	Besar
$d > 0.8$	Sangat Besar

Berdasarkan kriteria Cohen, nilai *effect size* 0.69 berada pada kriteria besar. Hal ini berarti pendekatan STEM dan model pembelajaran CPS memberikan efek yang besar terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

2. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pendekatan STEM (Science, Technology, Engeneering, and Mathematics) dan modal pembelajaran CPS (Creative Problem Solving) terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi fisika. Hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat dari hasil pre-test dan post-test. Dimana, pre-test diberikan di awal pertemuan sebelum diberikan perlakuan pembelajaran berupa pendekatan STEM (Science, Technology, Engeneering, and Mathematics) model Creative Problem Solving. Dari data hasil pretest, nilai terendah siswa adalah 30 dan nilai tertinggi 50 dengan rata-rata nilai 38,6. Jika dibandingkan dengan nilai KKM, baik nilai rata-rata maupun nilai tertinggi sama sekali tidak mencapai standar ketuntasan minimum yaitu 70.

Pada akhir pembelajaran setelah diterapkannya perlakuan, peserta didik diberikan post-test. Berdasarkan data hasil post-test, siswa diketahui mengalami peningkatan yang signifikan, nilai terendah posttest adalah 66 dan nilai tertinggi 90 dengan rata-rata 75,1. Jika dihubungkan dengan hasil penilaian lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran, selama tiga minggu perlakuan, keterlaksanaan model menunjukkan presentasi yang semakin meningkat. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran ini berpengaruh terhadap peningkatan nilai berpikir kreatif siswa.

Dugaan tersebut dibuktikan berdasarkan hasil uji paired t-test yang menampilkan hasil signifikansi $<0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Hasil tersebut kemudian dipertegas oleh hasil uji effect size yang menunjukkan nilai effect size sebesar 0,69, yang menurut Cohen, nilai effect size ini masuk ke kategori ‘besar’.

Langkah-langkah pembelajaran CPS terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pada tahap klarifikasi masalah, peneliti memberikan simulasi dengan memukul meja secara keras, lebih lembut, dan lembut. Dari ketiga perbedaan

pemukulan ini, peneliti mengajak siswa untuk melakukan identifikasi awal mengapa dengan memukul meja, timbul suara yang dapat didengar oleh siswa? Dan mengapa perbedaan cara pemukulan (tekanan pemukulan) juga mempengaruhi kerasnya suara yang keluar? Pada proses ini, dengan menerapkan konsep Science dari STEM, peneliti berhasil menarik minat siswa untuk belajar dan mengeksplorasi kemampuan mengimajinasinya, siswa mencoba menyusun identifikasi masalah berdasarkan pemikiran mereka sendiri dan menyusunnya secara rinci sehingga kemampuan berpikir original dan elaborasi siswa juga terlatih.

Tahap selanjutnya, yaitu pada tahap pengungkapan gagasan, peneliti mengajak siswa untuk satu persatu mengungkapkan gagasan awal terkait alasan timbulnya bunyi dan perbedaan bunyi. Setelahnya, untuk membuktikan gagasan awal siswa, peneliti membentuk siswa ke dalam 6 kelompok dan memberikan LKPD pada tiap-tiap kelompok. Siswa diminta untuk berdiskusi dan melakukan percobaan sesuai tahap-tahap yang dijelaskan dalam LKPD. Pada tahap ini, siswa memanfaatkan Teknologi serta belajar cara merancang percobaan sendiri (Technology dan Engineering dari STEM). Selanjutnya, siswa diminta untuk berdiskusi di tiap kelompok untuk menemukan jawaban yang paling tepat menurut pemahaman bersama. Tahap ini akan melatih kemampuan berpikir lancar dan berpikir cepat siswa. Dengan bekerja bersama kelompok kecil, siswa akan belajar untuk menanggapi dan mengeluarkan pendapat secara aktif, dan memperhitungkan semua data percobaan dengan teliti (Mathematics) sehingga dalam prosesnya, kemampuan berpikir lancar dan berpikir cepat siswa dapat terlatih .

Tahapan selanjutnya yaitu evaluasi dan seleksi, pada tahap ini, setelah mengumpulkan data dan mendiskusikan jawaban pada tiap kelompok, peneliti menuntun siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi dari masing-masing kelompok. Masing-masing perwakilan kelompok akan maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil pemikiran kelompoknya. Kemudian terjadi respon timbal balik dari kelompok lain. Kelompok lain akan bertanya untuk menguji keabsahan data serta kelogisan teori yang digunakan. Kelompok yang melakukan presentasi akan berusaha untuk menjelaskan dan meyakinkan kelompok lain terkait argumen hasil percobaan mereka. Pada tahap ini, kemampuan berpikir original, rinci, lancar, dan cepat siswa akan sangat terlatih.

Selanjutnya, setelah semua kelompok melakukan presentasi dan saling mengevaluasi, bersama-sama siswa dan peneliti berdiskusi terkait kebenaran dari pendapat masing-masing kelompok. Sehingga pada akhirnya, didapatkan kesimpulan yang tepat. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk menyebutkan contoh penerapan konsep bunyi ini pada teknologi sehari-hari, dan kemudian memberikan tugas sebagai pekerjaan rumah yang harus dikerjakan oleh siswa menjelang post-test di minggu selanjutnya.

Post-test dilakukan dengan pengawasan dari peneliti dan guru mata pelajaran IPA. Setelah dilakukan post-test dan kemudian data diolah, terbukti bahwa pendekatan STEM dan model pembelajaran CPS efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, bahkan dengan kategori besar (efeknya).

E. Penutup

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penerapan pendekatan STEM dengan model *Creative Problem Solving* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini terbukti dari hasil uji *paired t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.000 yang berarti lebih kecil dari 0.05, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah penerapan perlakuan. Selain itu, hasil uji *effect size* juga menunjukkan angka 0.68 yang berarti pendekatan STEM dengan model *CPS* terbukti efektif dengan kategori besar/tinggi, dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

2. Saran

Kepada peneliti atau penelitian selanjutnya, diharapkan untuk menggunakan paduan pendekatan STEM dan model *CPS* pada materi lain selain materi bunyi. Hal ini bermanfaat untuk memberikan tambahan pengetahuan bagi dunia pendidikan terkait efektifitas STEM dan *CPS* pada berbagai materi.

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 Hussien, 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>>