

**PENGARUH MODEL *BLENDED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *STEM* BERBANTUAN APLIKASI  
*E-LEARNING SCHOODOLOGY* TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF  
PESERTA DIDIK PADA MATERI  
IMPULS DAN MOMENTUM**

**SKRIPSI**

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

**Oleh :**

**JUNNATI  
NPM : 1511090064**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1443 H/2022 M**

**PENGARUH MODEL *BLENDED LEARNING* DENGAN  
PENDEKATAN *STEM* BERBANTUAN APLIKASI  
*E-LEARNING SCHOODOLOGY* TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF  
PESERTA DIDIK PADA MATERI  
IMPULS DAN MOMENTUM**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas–Tugas dan Memenuhi Syarat–  
syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Fisika



Oleh  
**JUNNATI**  
**1511090064**

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr. Yuberti, M.Pd.  
Pembimbing II: Welly Anggraini, M.Si.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1443 H / 2022 M**

## ABSTRAK

Masalah dalam penelitian ini adalah rendahnya hasil belajar peserta yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik juga rendah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Pengaruh model *blended learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *E-Learning schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Impuls dan momentum. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode penelitian *Quasi Eksperimen design* diambil menggunakan teknik *cluster random sampling* (teknik acak kelas). Teknik pengumpulan data menggunakan tes berpikir kreatif, wawancara, observasi dan dokumentasi. Analisis data menggunakan hipotesis dengan Uji-t yaitu menunjukkan dengan taraf signifikan sebesar sig. (2-tailed)  $0,005 < 0,05$ ,  $3,17 > 1,66$ . Hal ini selaras dengan parameter uji hipotesis yaitu  $H_0$  ditolak, maka  $H_1$  diterima. kesimpulannya ialah adanya pengaruh dari model *blended Learning* Menggunakan *E-Learning* dengan Pendekatan STEM Berbantuan Aplikasi *Schoology* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Impuls dan Momentum untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif peserta didik SMAN 2 Martapura Sumatra Selatan.

**Kata kunci:** *Blended Learning* Berpikir Kreatif, Pendekatan STEM, *Schoology*

## ABSTRACT

The problem in this study is the low learning outcomes of participants which indicates that the creative thinking skills of students are also low. The purpose of this study was to determine the effect blended learning of using the e-learning model with the STEM approach assisted by the application of Schoology on the creative thinking ability of students on Impulse and Momentum material. This type of research is quantitative with a quasi-experimental research method, the design is taken using cluster random sampling technique (class random technique). Data collection techniques using creative thinking tests, interviews, observation and documentation. Data analysis used a hypothesis with a t-test that showed a significant level of sig. (2-tailed)  $0.005 < 0.05$ ,  $3.17 > 1.66$ . This is in line with the hypothesis test parameters, namely  $H_0$  is rejected, then  $H_1$  is accepted. The conclusion is that there is an effect of the blended learning model using E-Learning with the STEM Approach Assisted by the Schoology Application on the Creative Thinking Ability of Students on Impulse and Momentum Materials to improve the Creative Thinking Ability of the students of SMAN 2 Martapura, South Sumatra.

**Keywords:** *Blended Learning Creative Thinking, STEM Approach, Schoology*



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

Alamat Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

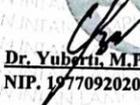
**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi** : Pengaruh Model *Blended Learning* Dengan Pendekatan *Stem* Berbantuan Aplikasi *E-Learning Schoology* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Impuls Dan Momentum  
**Nama** : Junnati  
**NPM** : 1511090064  
**Jurusan** : Pendidikan Fisika  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Keguruan

**MENYETUJUI**

Telah Dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

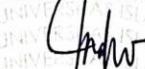
**Pembimbing I**

  
**Dr. Yuberti, M.Pd**  
**NIP. 197709202006042011**

**Pembimbing II**

  
**Welly Angraini, M.Si**  
**NIP.**

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

  
**Sri Latifah, M.Sc**  
**NIP. 197903212011012003**



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

Alamat: Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "PENGARUH MODEL BLENDED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM BERBANTUAN APLIKASI E-LEARNING SCHOology TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM" disusun oleh Junnati, NPM. 1511090064, Program Studi Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang Munaqosah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada Hari/Tanggal: Kamis/7 Juli 2022.

TIM MUNAQSAH

Ketua : Sri Latifah, M.Sc.

Sekretaris : Sodikin, M.Pd.

Penguji Utama : Happy Komikesari, S.Pd, M.Si.

Penguji I : Dr. Yuberti, M.Pd.

Penguji II : Welly Anggraini, M.Si.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hi. Nirya Wiana, M.Pd.  
NIP.196408281988032002



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

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : JUNNATI  
NPM : 1511090064  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pengaruh Model *Blended Learning* Dengan Pendekatan *Stem* Berbantuan Aplikasi *E-Learning Schoology* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Impuls Dan Momentum**". adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Juni 2022

Penulis



**Junnati**

**NPM. 1511090064**

## MOTTO

يَمْعَشِرَ الْجِنَّ وَالْإِنْسِ إِنْ أَسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ  
فَأَنْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَنِ ۝۳۳

“Wahai golongan jin dan manusia! Jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah. Kamu tidak akan mampu menembusnya kecuali dengan kekuatan (dari Allah)”.

(QS. Ar Rahman: 33)

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ  
۝۲۰۰

“Hai orang-orang yang beriman, Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah, supaya kamu beruntung”.

(QS. Al Imron: 200)

## PERSEMBAHAN

Salam silaturahmi penulis sampaikan, semoga kita semua senantiasa mendapatkan rahmat dan hidayah Allah, Rabb semesta alam. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang selalu mencintai dan memberi makna dalam hidup penulis, terutama bagi:

1. Orang yang kuharapkan ridhanya dan selalu mencintaiku tanpa syarat, yaitu orang tuaku tercinta Bapak Badar Johan dan Ibu Sugiasih. Dengan cintanya, Terima kasih atas ketulusan cinta dan kasih sayang sepenuh hati, dukungan moril maupun materil serta keikhlasan dalam menyelipkan namaku di setiap doa Bapak dan Ibu. Setiap kali keberuntungan itu datang maka aku percaya doa-doa kalian telah didengar-Nya. Semoga Allah senantiasa melindungi dan merahmati Bapak dan Ibu, serta memberikan balasan terindah dengan jannah\_Nya.
2. Murobbiyahku yang senantiasa tulus mendidik serta memberikan lautan ilmu pada diri yang masih fakir ilmu ini, semoga Allah membalas segala jasa- jasmu dengan jannah\_Nya.
3. Kakak dan adik yang aku sayangi karena Allah, ayuk Fatmawati, ayuk Yun Herlina, ayuk Yulida, ayuk Asnar, cak Mistati, dan kiyai Nasution yang tiada henti memberikan nasihat, semangat, dan dukungan bagi penulis, semoga Allah membalas segala jasa- jasmu dengan balasan terindah yaitu Jannah\_Nya.
4. Teman- teman, sahabat, orang terdekat yang saat ini menemaniku, yang aku sayangi karena Allah,yang tiada henti memberi semangat dan dukungan bagi penulis.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Junnati, dilahirkan di Banuayu, kecamatan Buay Pemuka Peliung, Oku Timur, Sumatera Selatan, pada tanggal 11 Agustus 1998. Penulis merupakan anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan bapak Badar Johan dan Sugiasih. Pendidikan yang ditempuh penulis dimulai dari pendidikan dasar yaitu di SDN 1 BANUAYU, lulus pada tahun 2009. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan di SMP N 1 WAY TUBA, lulus pada tahun 2012, selama menempuh pendidikan ini peneliti aktif dalam kegiatan Pramuka, penulis pernah meraih juara 4 sejak kelas 7 hingga kelas 9. Jenjang menengah atas penulis tempuh di SMA 3 MARTAPURA dan penulis lulus pada tahun 2015. Terhitung sejak tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung program studi Pendidikan Fisika.

Penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 29 Bandar Lampung dan penulis melaksanakan penelitian di SMAN 2 Martapura.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wa Rahmatullaahi Wa Barakaatuh.*

Segala puji bagi Allah, Rabb semesta alam, yang telah memberikan nikmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PENGARUH MODEL *BLENDED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN *STEM* BERBANTUAN APLIKASI *E-LEARNING SCHOODOLOGY* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM”**.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Sang Musthafa yakni suri tauladan kita Rasulullah SAW, beserta keluarga, para sahabat, para tabi'in, tabiut tabi'in, dan kita sebagai pengikutnya semoga tetap istiqomah dalam memegang apa saja yang telah beliau ajarkan, sehingga kita termaksud orang-orang yang mendapat syafaatnya di akhirat kelak. Amin. Peneliti menyusun skripsi ini sebagai bagian dari prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung dan alhamdulillah dapat peneliti selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak mengurugi rasa terima kasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus peneliti ingin menyebutkan sebagai berikut:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung (2015).
3. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Welly Anggraini, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/ibu Dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri (UIN)

Raden Intan Lampung khususnya di prodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini

6. Adik-adik peserta didik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
7. Sahabat shalihahku Lia Juniyati, Indah Febriyani, Dina Hariyanti, Julia Citra yang selalu siap memberikan bantuan berupa do'a dan dukungan kepada peneliti.
8. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2015 khususnya kelas C, teman-teman KKN, teman-teman PPL dan teman-teman lainnya yang selalu memberikan saran, menjadi teman mengejar impian dan mengukir sejarah dalam hidupku, yang telah menjadi keluarga terbaik selama ini.
9. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing peneliti untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan, ketidaksempurnaan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, maka kritik dan saran akan peneliti terima dengan segenap hati terbuka untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya. Aaamiin.

Bandar Lampung, Juli 2022

Penulis

**Junnati**

**NPM: 1511090064**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMABAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Penegasan Judul .....	1
B. Latar Belakang .....	2
C. Identifikasi Masalah .....	14
D. Batasan Masalah.....	15
E. Rumusan Masalah .....	15
F. Tujuan Penelitian.....	15
G. Manfaat Penelitian.....	16
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Landasan Teori.....	17
1. <i>Blanded Learning</i> .....	17
2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Blanded Learning</i> .....	18
3. Kelebihan Model Pembelajaran <i>Blanded Learning</i> ....	18
4. Kekurangan Model Pembelajaran <i>Blanded Learning</i> .	19
5. STEM .....	19
6. <i>E-Learning</i> .....	29
7. <i>Schoolology</i> .....	43
8. Berpikir Kreatif .....	46
9. Hubungan Pendekatan Stem dengan Berpikir Kreatif .....	50
10. Materi Pembelajaran .....	51

B. Penelitian Relevan .....	57
C. Kerangka Berpikir .....	59
D. Hipotesis .....	61

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	63
B. Pendekatan Penelitian dan Jenis Penelitian .....	63
1. Pendekatan Penelitian .....	63
2. Jenis Penelitian .....	64
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	65
1. Populasi .....	65
2. Sampel .....	65
3. Teknik Pengambilan Sampel .....	65
D. Metode Pengumpulan Data.....	67
1. Variabel Bebas .....	68
2. Variabel Terikat .....	68
E. Instrumen Penelitian.....	68
F. Uji Validitas dan Reabilitas Data.....	68
1. Uji Validitas .....	68
2. Uji Reliabilitas .....	70
3. Uji Taraf Kesukaran .....	71
4. Uji Daya Pembeda Soal .....	72
G. Uji Prasyarat Analisis.....	73
1. Uji Normalitas .....	73
2. Uji Homogenitas .....	73
H. Uji Hipotesis .....	74

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	77
B. Pembahasan.....	87

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	95
B. Saran .....	95

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1.1 Hasil Pra-Penelitian Hasil Ulangan Harian.....	7
Tabel 2.1. Definisi Literasi STEM .....	26
Tabel 2.3. Berpikir Kreatif Menurut Ennis .....	49
Tabel 3.1. Desain Penelitian.....	64
Tabel 3.2. Ketentuan Uji Validitas .....	69
Tabel 3.3. Kriteria Validitas .....	70
Tabel 3.4. Ketentuan Uji Reliabilitas .....	71
Tabel 3.5. Kriteria Reliabilitas .....	71
Tabel 3.6. Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	72
Tabel 3.7. Klasifikasi Daya Pembeda.....	73
Tabel 3.8. Ketentuan Uji Independet t-Test.....	75
Tabel 3.9. Ketentuan Uji Hipotesis .....	76
Tabel 4.1. Hasil Uji Validitas Butir Soal .....	77
Tabel 4.2. Hasil Uji Tingkat Kesukaran .....	78
Tabel 4.3. Hasil Uji Daya Pembeda.....	79
Tabel 4.4. Rekapitulasi Hasil <i>Pretest-posttest</i> .....	79
Tabel 4.5. Persentase Posttes Tiap Indikator Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen .....	80
Tabel 4.6. Hasil Persentase Posttest Tiap Indikator Berpikir Kreatif Kelas Kontrol .....	81
Tabel 4.7. Rekapitulasi Nilai N-Gain KE dan KK.....	83
Tabel 4.8. Hasil Uji Normalitas Berpikir Kreatif KE dan KK.....	84
Tabel 4.9. Hasil Uji Homogenitas Berpikir Kreatif KE dan KK...	85
Tabel 4.10. Hasil Uji Hipotesis .....	86
Tabel 4.11. Hasil Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	87

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Pendekatan Silo .....	21
Gambar 2. Pendekatan Tertanam.....	23
Gambar 3. Pendekatan Terpadu STEM .....	23
Gambar 4. Tampilan Awal <i>Schoolology</i> .....	44
Gambar 5. Pilihan <i>sign Up</i> pada <i>Schoolology</i> .....	44
Gambar 6. Tampilan Menu pada <i>Schoolology</i> .....	45
Gambar 7. Ilustrasi Momentum .....	51
Gambar 8. Bola yang Dipukul dengan Tongkat .....	52
Gambar 9. Kerangka Berpikir .....	61

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Penegasan Judul

Ketidaksesuaian dan mengatasi kekeliruan atau kesalahan yang terjadi sebelum terjadi terkait tujuan dari judul skripsi ini maka langkah awal dalam menganalisis pemahamannya, untuk itu dilakukan penegasan judul. Judul merupakan sesuatu yang terpenting dalam sebuah karya ilmiah, sebab judul akan memberikan gambaran tentang keseluruhan isi skripsi. Adapun judul proposal skripsi ini adalah “**Pengaruh Model *Blended Learning* dengan Pendekatan STEM Berbantuan Aplikasi *E-Learning Schoology* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Impuls dan Momentum**”. Berikut ini penulis terlebih dahulu akan menjelaskan tentang definisi terkait judul penelitian:

1. Pengaruh merupakan daya yang ada pada benda atau orang, yang dapat membentuk sikap, perilaku seseorang atau kepercayaan.<sup>1</sup>
2. Pembelajaran yaitu suatu proses peserta didik dalam melakukan proses belajar sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitarnya.<sup>2</sup>
3. *E-Learning* didefinisikan sebagai upaya menghubungkan peserta didik dengan guru secara fisik terpisah dan berjauhan, dimana interaktivitas dalam hubungan tersebut dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa pembelajaran elektronik (*e-learning*) merupakan kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan jaringan Internet sebagai metode penyampaian,

---

<sup>1</sup> Hasan Alwi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2000), h. 849

<sup>2</sup> Hani Subekti dkk, *Inovasi Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021).h.5

interaksi, dan fasilitasi serta didukung oleh berbagai bentuk layanan belajar lainnya.<sup>3</sup>

4. Pendekatan STEM adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih komponen dalam STEM yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering* dan *Mathematics* dengan memfokuskan kepada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata.<sup>4</sup>
5. Berpikir kreatif adalah kemahiran yang dimiliki seseorang ketika menganalisis suatu informasi baru, lalu menggabungkan ide atau gagasan yang unik dalam menyelesaikan permasalahan.<sup>5</sup>

## B. Latar Belakang Masalah

Kehidupan abad 21 tidak terhindar dari berbagai persaingan, salah satu penentu dalam daya saing tersebut yaitu kemampuan penerapan pengetahuan baru untuk menciptakan suatu inovasi dengan teknologi digital. Oleh sebab itu, peserta didik perlu bekal penguasaan inti dari ilmu melalui pendidikan.<sup>6</sup> Pendidikan didefinisikan untuk kehidupan makhluk sosial atau usaha-usaha sadar manusia tertata dan terencana dengan suatu perencanaan yang matang agar mempunyai perubahan pada dirinya untuk mempunyai kualitas yang baik, baik dari perilaku, sikap, dan keterampilan. Agar terciptanya cita-cita dengan cara mengembangkan potensi-potensi kegiatan manusia secara bertahap. Dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran

---

<sup>3</sup> Rizky Ramadhana and Abdul Hadi, 'Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis E-Learning Berbantuan LKPD Elektronik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik', *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4.1 (2022), 380–89.

<sup>4</sup> Alvaresa Fahira, 'Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan Microsoft Mathematics Terhadap Pemahaman Konsep', *Urnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*, 5.1 (2021), 44–51.

<sup>5</sup> Dwi Nur Qomariyah, Hasan Subekti, „Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di SMPN 62 Surabaya“, *Jurnal Pendidikan Sains*, 9.2, (2021), 243-246.,” n.d

<sup>6</sup> Mohammad Karim, „Keterampilan Abad 21 dan Desain Pembelajarannya“, *Journal Proceeding International Conference on Islamic Education*, 5, (2020). 161-168".

tersebut maka manusia itu sendiri harus mencapainya dengan usaha-usaha yang disengaja dan berencana. Agar sasaran dari perubahannya dapat sesuai dengan yang diinginkan.<sup>7</sup>

Pendidikan mempunyai upaya untuk memahami suatu perbedaan dalam diri manusia, dan bagaimana supaya perbedaan tersebut bisa diterima dan tidak menyebabkan deskriminatif dari perilaku serta sikap dari hati seseorang.<sup>8</sup> Hal ini dikarenakan ilmu pendidikan yang erat kaitannya terhadap ilmu alam dengan manusia.<sup>9</sup> Dalam agama islam, pendidikan menjadi suatu kewajiban bagi umatnya sebagai sarana menuntut ilmu agar bisa menjalankan tugas manusia dengan baik dan benar sesuai dengan hakikatnya.<sup>10</sup> Menuntut ilmu diperlukan kemampuan berpikir yang baik. Berpikir yaitu suatu kegiatan mental dalam diri seseorang ketika dihadapkan dengan situasi atau permasalahan yang harus diselesaikan. Proses berpikir memiliki pokok yang terdiri dari beberapa langkah yaitu dibentuknya pengertian, dibentuknya pendapat, serta ditariknya kesimpulan.<sup>11</sup>

Menurut Munandar berpikir kreatif yaitu kemampuan banyak ditemukannya kemungkinan sebuah jawaban pada suatu masalah, yang ditekankan pada kuantitas, ketepatan penggunaan, dan jawaban yang beragam dengan jawaban yang benar dan bervariasi.<sup>12</sup> Keterampilan berpikir kreatif sangat urgent terhadap perkembangan suatu bangsa, supaya mampu bersaing dengan

---

<sup>7</sup> “ Imam Machali Didin Kumjadin, *Manajemen Pendidikan Konsep & Prinsip Pengeloa Laan Pendidikan* (Bandung: Mizan, 2012).h.115”, Lihat juga”;

<sup>8</sup> Chairul Anwar, “Multikulturalisme Globalisasi, Dan Tantangan Pendidikan”, (Yogyakarta; DIVA Press, 2019), 56., n.d.

<sup>9</sup> Chairul Anwar, “Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer, (Yogyakarta; IRCiSoD, 2017)., n.d.

<sup>10</sup> Dadang Ahmad Sujatnika, „Etika Mencari Imu Dalam Presfektif Syeikh Nawawi Al-Bantani“, *Jurnal Imu Sosial dan Pendidikan*, 2. 1. (2021),” 14

<sup>11</sup> “Heriyanto, Zaenurib, Walid, *Prosiding Seminar and Nasional Matematika*, „Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Menengah Pertama“, 3 (2020), 587–90.,” n.d.

<sup>12</sup> Ratna Widiyanti Utami, Bakti Toni Endaryono, Tjipto Djuhartono, „Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended“, *Jurnal Imiah Kependidikan*, 7.1, (2020), 43-48.”

Negara lainnya.<sup>13</sup> Ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkembang sangatlah pesat, bahkan memungkinkan siapa saja dapat memperoleh informasi dengan cepat dan mudah melalui berbagai sumber di seluruh dunia oleh sebab itu kemampuan berpikir kreatif sangatlah penting dan diperlukan.<sup>14</sup> Peserta didik yang berpikir kreatif dapat melibatkan kemampuannya dalam berpikir untuk mencari jalan keluar dari setiap permasalahan yang dihadapi.<sup>15</sup>

Islam memperhatikan permasalahan masalah pendidikan, untuk memperoleh ilmu pengetahuan Allah telah memerintahkan kepada seluruh hambanya untuk mempelajari ilmu pengetahuan, Ayat Al- Qur'an yang membahas tentang pendidikan adalah surat **Al-Mujadilah ayat 11:**

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

#### **Artinya:**

*Wahai orang-orang beriman! apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis-majelis", Maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan(derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan*

---

<sup>13</sup> "Fahmi, Dan Wuyandini, „Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Larutan Elektrolit Berbasis Proyek Pada Peserta Didik SMA“, Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 14.2, (2020), 1-11,” n.d.

<sup>14</sup> "Kiki Nia Sania Effendi, Ehda Farlina, Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII dalam Penyelesaian Masalah Statistika, Jurnal Analisa, 3.2, (2017,) 131-136.”

<sup>15</sup> "Ratna Widiyanti Utami and Others, „Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif“, 7.1 (2020), 43–48.,” n.d.

*beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan. (Q.S. Al-Mujadilah : 11)*<sup>16</sup>

Dengan penjelasan ayat diatas yang membahas tentang pendidikan sudahlah jelas bahwa Allah akan meninggikan derajat orang yang beriman dan berilmu, maka memperbanyaklah mencari ilmu, baik ilmu pengetahuan ataupun agama. Islam manaruh perhatiannya terhadap umatnya dalam menuntut dan mencari ilmu pengetahuan maupun agama dengan hal ini ada hukum menuntut ilmu atau thalabul'ilmi yang wajib untuk semua umat manusia.<sup>17</sup> Adanya pendidikan membuat manusia dapat mengembangkan dirinya untuk menghadapi setiap perubahan yang terutama yaitu kemajuan teknologi.<sup>18</sup>

Menghadapi era global, pendidikan Fisika mempunyai peran yang sangat penting didalamnya. Siswa dilatih untuk dapat berpikir secara kritis, logis, cermat, sistematis, kreatif dan inovatif melalui pendidikan fisika. Hal ini merupakan beberapa kemampuan yang dapat ditumbuh kembangkan melalui pendidikan Fisika yang baik. Disamping itu, ada beberapa sikap positif yang sangat berguna dalam pemecahan masalah seperti kemampuan berpikir kreatif siswa.<sup>19</sup> Dan kemampuan berpikir kreatif dapat terasah melalui proses pembelajaran yang membiasakan siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan berfokus pada penemuan ide serta penemuan relasi antar-konsep.

---

<sup>16</sup> Departemen Agama Ri, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Yogyakarta: CV Penerbit Diponegoro, 2005),h.43

<sup>17</sup> Imam machali,"*islam memandang hak asasi pendidikan.*" Jurnal pendidikan islam vol.27.no.1(2016),h.1<<http://doi.org/10.15575/jpi.v27i1.492>>.

<sup>18</sup> Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (SUKA-Press UIN Sunan Kali Jaga Yogyakarta, 2014).h. 62

<sup>19</sup>I. M. Astra and others, 'Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing Tipe Pre-Solution Posing* Terhadap Hasil Belajar Fisika dan Karakter Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2012, 135–43.

Penemuan ide dan menghubungkan antar konsep merupakan salah satu bentuk pengalaman pembelajaran<sup>20</sup>. Hal tersebut berdampak kepada siswa untuk dapat menemukan alternatif solusi dari suatu permasalahan dan mampu memilih prosedur yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan. Pada saat ini, pengajaran dan proses pendidikan masih sangat berjalan secara klasikal. Fisika cenderung masih dianggap sebagai alat yang siap pakai karena pembelajaran masih terpusat pada guru atau *teacher centered*. Hal tersebut berakibat terhadap kurangnya antusias dan minimnya keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas, sehingga tidak dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan tingkat tingginya.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa usaha pengembangan keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih sangat kurang, salah satu alasannya adalah karena penggunaan model pembelajaran yang kurang mendukung siswa untuk berpikir kreatif.<sup>21</sup> Penurunan minat, minimnya semangat belajar siswa, dan pembekuan penalaran didasari karena pemakaian penggunaan model pembelajaran satu arah (ceramah), sehingga siswa akan sulit terkondisikan untuk terbiasa berpikir kreatif. Model pembelajaran seperti ini hanya mengkondisikan siswa menerima, siswa tidak dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran sehingga

---

<sup>20</sup> Riana Astuti, Yetri Yetri, and Welly Anggraini, 'Pengaruh Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Kemagnetan Kelas', *Indonesian Journal Of*, 01.2 (2018), 1–12; Siska Selviani and Welly Anggraini, 'Pengembangan Media Pembelajaran Majalah Fisika Sebagai Suplemen Pembelajaran Terintegrasi Nilai Keislaman', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01.1 (2018), 79–87; Yeni Rafika, Welly Anggraini, and Rifda El Fiah, 'Perbandingan Model Pembelajaran *Mind Mapping* dan *ARIAS* (*Assurance, Relevance, Interest, Assessment, Satisfaction*) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 02.2 (2019), 210–16.

<sup>21</sup>Hani Subekti dkk, *Inovasi Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021).

kemampuan berpikir kreatif mereka tidak mampu berkembang. Berpikir kreatif merupakan suatu hal yang kurang diperhatikan dalam pembelajaran, selama ini guru hanya mengutamakan logika dan kemampuan komputasi (hitung-menghitung), sehingga kreativitas dianggap bukanlah sesuatu yang penting dalam proses belajar mengajar di dalam kelas.

Berdasarkan hasil wawancara pada pendidik bidang studi pendidikan fisika kelas X MIPA SMA Negeri 2 Martapura didapat bahwa guru masih menerapkan metode pembelajaran dengan model pembelajaran satu arah (ceramah). Ini dikarenakan guru masih berasumsi bahwa pembelajaran fisika akan sulit dipahami oleh siswa jika bukan guru yang sebagai *teacher centered*. Selain itu, siswa tidak dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran dan cenderung hanya menerima pembelajaran yang diberikan guru, sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa sulit berkembang.

Berdasarkan hasil pra-penelitian dapat diketahui data nilai ulangan harian menunjukkan bahwa masih rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 2 Martapura. Hasil nilai ulangan harian tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 1**  
**Hasil Pra-Penelitian Niali Ulangan**

Kelas	Jumlah	Jumlah Peserta Didik Dengan Skor Nilai $\leq 70$	Jumlah Peserta Didik Dengan Skor Nilai $> 70$
X MIPA 1	30	18	12
X MIPA 2	31	19	11
X MIPA 3	32	21	9
X	33	17	14

MIPA 4			
--------	--	--	--

Rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik X MIPA SMA Negeri 2 Martapura disebabkan karena peserta didik sering kali masih belajar dengan teknik menghafal tanpa membentuk pengertian terhadap materi yang dipelajari. Akan menyebabkan rendahnya aktivitas peserta didik dalam belajar untuk menemukan sendiri konsep materi, sehingga akan lebih cepat lupa dan kurangnya tingkat berpikir kreatif peserta didik.

Peserta didik akan tetap menganggap pelajaran fisika sulit, ketika pendidik hanya memaparkan rumus dan soal. Pendidik aktif menjelaskan materi dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan peserta didik hanya menyimak dan mencatat materi yang disampaikan oleh pendidik, sehingga peserta didik cepat untuk melupakan pelajaran yang baru saja dijelaskan. Proses pembelajaran yang berlangsung cenderung berpusat pada pendidik yang lebih aktif dalam pembelajaran, sedangkan peserta didik hanya menerima materi yang diberikan.

Belum adanya pendekatan yang memungkinkan peserta didik untuk mengeksplor kemampuannya serta penggunaan model dan media pembelajaran yang monoton membuat peserta didik tidak menyukai proses pembelajaran. Kendala yang dihadapi dalam pembelajaran fisika adalah kendala yang dihadapi oleh peserta didik sendiri. Sekolah dan pendidik belum menyediakan model ataupun media pembelajaran. Permasalahan ini menyebabkan peserta didik kesulitan untuk mengakses pembelajaran secara utuh. Kemampuan antusias peserta didik dalam belajar fisika menurun dan cenderung menjadi kurang percaya diri dalam belajar.

Dari permasalahan yang terjadi, maka penulis menggunakan pendekatan pembelajaran serta model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan harapan permasalahan dapat teratasi. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang belajar dengan pendekatan yang tepat dan model

pembelajaran bervariasi lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep fisika dengan pembelajaran konvensional<sup>22</sup>.

Pendekatan pembelajaran berpengaruh besar terhadap pencapaian pembelajaran, karena pendekatan pembelajaran adalah cara pandang pendidik untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif guna tercapainya kompetensi yang telah ditentukan<sup>23</sup>. Salah satu pendekatan pembelajaran yang telah banyak dibuktikan cocok untuk pembelajaran di abad 21 dan untuk mendukung kemampuan berpikir kreatif adalah pendekatan STEM<sup>24</sup>. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. STEM adalah pendekatan dalam pembelajaran yang dapat membantu mengembangkan pengetahuan berpikir peserta didik yang dapat diterapkan di kehidupan nyata sekaligus mengintegrasikan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM<sup>25</sup>. Pendekatan ini mendorong murid menyelesaikan masalah yang terkait dengan dunia nyata, mengajukan pertanyaan dengan bertanya dan memeriksa lingkungan melalui penyelidikan.

STEM adalah pendekatan pembelajaran berbasis desain rekayasa yang secara sengaja mengintegrasikan isi dan proses disiplin STEM dan dapat memperluas konsepnya untuk diintegrasikan dengan mata pelajaran sekolah lainnya dan fenomena/kejadian yang ditemukan sehari-hari. Dalam kitab suci Al-Qur'an, Allah juga telah menegaskan bahwa sebagai orang yang beriman, hendaknya kita memperhatikan tanda-tanda yang

---

<sup>22</sup> Rizky Ramadhana and Abdul Hadi, 'Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis E-Learning Berbantuan LKPD Elektronik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik', *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4.1 (2022), 380–89.

<sup>23</sup> Alvaresa Fahira, 'Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan Microsoft Mathematics Terhadap Pemahaman Konsep', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*, 5.1 (2021), 44–51.

<sup>24</sup> Imam Machali Didin Kumjadin, *Manajemen Pendidikan Konsep & Prinsip Pengeloa Laan Pendidikan* (Bandung: Mizan, 2012).

<sup>25</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Yogyakarta: CV Penerbit Diponegoro, 2005).

ditunjukkan oleh fenomena alam, hal ini diungkapkan pada Surat Yunus: 101:

قُلْ أَنْظِرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ ١٠١

Artinya: *Katakanlah: “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman”.* (Q.S. Yunus ayat 101).

Berdasarkan Surat Yunus ayat 101 menganjurkan manusia mengadakan pengkajian, penelitian dan pengamatan tentang fenomena alam yang ada di langit dan bumi. Dengan melakukan hal tersebut diharapkan manusia bisa mengambil manfaat sebesar-besarnya bagi ilmu pengetahuan agar bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan dalam hidupnya.

STEM sangat mendukung keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran berbasis teknologi sekaligus merupakan pendekatan pembelajaran yang inovatif pada fisika.<sup>26</sup> STEM merupakan pembelajaran yang terdapat materi atau soal latihan yang berhubungan dan dikaitkan dengan ilmu lainnya (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*), selain itu pendekatan STEM belum banyak digunakan dalam pembelajaran *e-learning*.

Selain pendekatan pembelajaran, faktor dalam proses pembelajaran yang tak kalah penting dalam mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah model pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran yang tepat untuk merangsang kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri dan terbiasa berpikir kreatif dalam mencari solusi dari permasalahan. Pembelajaran *e-learning* merupakan model

---

<sup>26</sup>Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (SUKA-Press UIN Sunan Kali Jaga Yogyakarta, 2014).

pembelajaran yang dapat diterapkan untuk melibatkan peserta didik lebih aktif, mandiri, dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

*E-learning* merupakan bentuk perkembangan teknologi informasi yang diterapkan dalam dunia pendidikan, sehingga perkembangan teknologi pendidikan masa depan dapat didukung secara empiris<sup>27</sup>. *E-learning* juga merupakan sebuah pemanfaatan media elektronik yang dapat memberikan fleksibilitas bagi pendidikan dan pelatihan<sup>28</sup>. Melalui *e-learning* kita dapat memiliki media untuk berbagi ilmu, tidak menyembunyikan ilmu yang kita miliki. Hal tersebut sesuai dengan firman Allah SAW seperti dalam surat Al-Mujadillah ayat 11:

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

*Artinya: Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.*

Bentuk aplikasi *e-learning* terdiri dari sistem penilaian pelatihan yang memungkinkan peserta didik dapat mengerjakan tugas kapan pun dan di mana pun<sup>29</sup>. Pembelajaran *e-learning* dengan pendekatan STEM dapat membantu proses jalannya

---

<sup>27</sup>Kushnir, Lena Paulo. 2013. "When Knowing More Means Knowing Less : Understanding The Impact Of Computer Experience On E-Learning and E- Learning Outcomes" 7 (3):289–300.

<sup>28</sup>Choy, Sarojni. 2010. "Benefits Of E-Learning Benchmarks : Australian Case Studies" 5 (1):11–20.

<sup>29</sup>Schwieren, Joachim, Gottfried Vossen, and Peter Westerkamp. 2014. "Using Software Testing Techniques For Efficient Handling Of Programming Exercises In An E-Learning Platform" 4 (1):87–94.

pembelajaran. STEM dapat membuat peserta didik lebih mandiri, fleksibel, dan mengaitkan materi ke dalam kehidupan sehari-hari selama proses pembelajaran di kelas. Pembelajaran *e-learning* dengan pendekatan STEM berbasis *schoolology* yang digunakan memiliki beberapa macam, sebagian dapat digunakan dan diakses melalui komputer/laptop bahkan *smartphone* peserta didik.

Terdapat banyak aplikasi yang dapat menyokong *e-learning* di era digitalisasi ini, salah satunya adalah *schoolology*. *Schoolology* adalah website yang memadu *e-learning* dan jejaring sosial. Konsepnya sama seperti *edmodo*, namun dalam hal *e-learning*, *schoolology* mempunyai banyak kelebihan. Membangun *e-learning* dengan *schoolology* juga lebih menguntungkan bila dibanding menggunakan *moodle* yaitu karena tidak memerlukan *hosting* dan pengelolaan *schoolology* (lebih *user friendly*).<sup>30</sup> Tentu fiturnya tidak selengkap *moodle*, namun untuk pembelajaran daring di sekolah sudah sangat memadai.<sup>31</sup> Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh *Schoolology* adalah sebagai berikut: *Courses, Group Discussion, Resources, Quiz, Attendance dan Analytics*<sup>32</sup>.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *e-learning* sangat baik digunakan dalam pembelajaran, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh M. Elfin Noor, Wahyu Hardyanto, dan Hari Wibawanto bahwa : (1) sikap spiritual, sikap sosial, proyek, produk, respon peserta didik berada pada minimal kategori baik dan ketuntasan belajar peserta didik telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), (2) nilai signifikansi 0,018 lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan penggunaan aplikasi *E-learning Schoolology* dan *Edmodo* dalam PBP terhadap hasil belajar peserta didik, (3) nilai signifikansi 0,598 lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti tidak ada perbedaan hasil belajar peserta didik laki-laki dengan perempuan, dan (4) nilai signifikansi 0,906 lebih besar

---

<sup>30</sup> Safura Rizki Azizah, Agus Suyatna, and Ismu Wahyudi, "Pengaruh Penggunaan *E-Learning* dengan *Schoolology* Terhadap Hasil Belajar Siswa," No. 1 (N.D.): 127–38.

<sup>31</sup> Choirudin, "Efektivitas Pembelajaran Berbasis *Schoolology*," *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika (Numerical)* 1, No. 2 (2017): 101–26.

<sup>32</sup> Tugiyono Aminoto And Hairul Panthoni, *Op.Cit*, H.21.

dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti tidak ada hubungan antara penggunaan aplikasi *E-learning* PBP dengan hasil belajar peserta didik laki-laki dan perempuan.

Penelitian yang dilakukan oleh Tugiyo Aminoto dan Hairul Pathoni bahwa penerapan media *Schoology* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XI SMA Kota Jambi dengan peningkatan rata-rata aktivitas 34,84% (siklus I 53,43%, siklus II 82,62%), peningkatan rata-rata hasil belajar 32% (siklus I 62,81, siklus II 82,81), peningkatan ketuntasan adalah 38,84% (siklus I 14 siswa, siklus II 27 siswa). Aktivitas siswa *online* pada media *Schoology* (siswa belajar dengan *online* di luar jam pelajaran / di rumah) tidak mengalami kenaikan aktivitas bahkan cenderung menurun akibat faktor teknis dan non-teknis sebagaimana dipaparkan pada bab hasil dan pembahasan dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Tigowati, Agus Efendi, dan Cucuk W. Budiyanto bahwa Hasil belajar kognitif metode *e-learning* berbasis *schoology* lebih baik dibandingkan dengan *edmodo*, karena *schoology* mudah diakses, peserta didik mempunyai target nilai, lebih memahami pelajaran dan lebih aktif pada saat pelajaran yang berdampak pada hasil belajar kognitif. Kedua, Motivasi siswa dengan *e-learning* berbasis *schoology* lebih baik dibandingkan kelas dengan penggunaan *e-learning* berbasis *edmodo*, karena *schoology* membuat tertarik pada pelajaran Simulasi Digital, membuat lebih semangat, lebih senang serta mudah belajar dimanapun dan lebih termotivasi belajar. Tingkat motivasi siswa yang menggunakan *e-learning* berbasis *schoology* dan *edmodo* termasuk kategori sedang.

Pembelajaran STEM mendorong siswa untuk terbiasa menganalisa konsep sains, menggunakan teknologi, merancang teknologi dan menggunakan konsep matematika untuk merancang teknologi tersebut, sehingga siswa yang belajar dengan pembelajaran STEM akan terbiasa berpikir secara kritis dan kreatif. Pembelajaran STEM melatih siswa untuk terbiasa belajar secara mandiri, sehingga pembelajaran STEM sangat cocok untuk disandingkan dengan *e-Learning* yang cenderung menuntut siswa

mandiri dalam belajar. Pada pembelajaran elektronik yang dilakukan secara *online*, guru hanya bertindak sebagai fasilitator, siswa harus berusaha untuk mencari pemahamannya sendiri dan berinisiatif untuk bertanya jika merasa kurang mampu untuk memahami suatu konsep. *E-learning* akan melatih siswa untuk terbiasa berinovasi, menganalisis masalah dengan berpikir kritis, dan berpikir kreatif, oleh karenanya, platform *e-learning* yang digunakan juga harus bisa mendukung suasana belajar yang interaktif yang tidak kalah dengan pembelajaran tatap muka. *Schoology* memberikan solusi untuk ini, pada fitur *schoology*, terdapat fitur komentar di mana siswa dapat berkomunikasi langsung dengan guru maupun siswa yang lain, sehingga diskusi dapat tetap berjalan secara lancar seperti halnya pembelajaran dalam kelas.

Berdasarkan beberapa hal yang telah diungkapkan, pembelajaran *e-learning* terbukti mampu menangani masalah kemampuan berpikir kreatif, namun belum pernah ada penelitian yang mengungkap pengaruh *e-learning* jika dipadukan dengan pendekatan STEM terhadap berpikir kreatif. Sehingga, penelitian ini hadir guna mengetahui pengaruh pembelajaran menggunakan *e-learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif, dengan harapan penelitian ini akan membantu pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran, khususnya dalam mengatasi masalah berpikir kreatif peserta didik. Adapun perbedaan penelitian ini dengan peneliti sebelumnya ialah dimana penelitian ini melihat tingkat pengaruh model pembelajaran yang digunakan dan materi serta variabel yang digunakan pada penelitian ini. Memahami kutipan dari permasalahan di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul ” **Pengaruh model *blended learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *E-Learning schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Impuls dan momentum**”.

### C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi bahwa masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Hasil belajar peserta didik rendah, yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik juga rendah.
2. Model Pembelajaran yang telah diterapkan belum mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
3. Pendidik masih menggunakan pembelajaran konvensional dan ceramah yang berpusat pada pendidik.
4. Kurangnya keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika.

### D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas dan mengingat batasan masalah yang dimiliki penulis, agar penelitian yang akan dilakukan lebih terarah maka penulis memfokuskan kepada pembahasan atas masalah-masalah antara lain:

1. Pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk melihat pengaruh kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah menggunakan model *Blended Learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *e-learning schoology*.
2. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *Blended Learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *e-Learning schoology*.
3. Materi yang diberikan dalam proses pembelajaran fisika yaitu pada materi Impuls dan momentum.

### E. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut: Apakah terdapat Pengaruh model

*blended learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *E-Learning schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Impuls dan momentum?

## **F. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut “Mengetahui pengaruh model *blended learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *E-Learning schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Impuls dan momentum.

## **G. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

### **1. Secara Teoritis**

- a. Untuk memperkaya ilmu secara teori agar dapat membantu dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran.
- b. Memberikan wawasan mengenai kemampuan berpikir kreatif, pendekatan STEM, model *blended learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *E-Learning schoology*.

### **2. Secara Praktis**

- a. Memberikan pengetahuan bagi sekolah dan guru mengenai profil kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
- b. Sebagai referensi bagi guru yang ingin meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didiknya melalui model *blended learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *E-Learning schoology*.
- c. Sebagai bahan referensi bagi semua pihak yang akan melakukan penelitian lanjut.

## BAB II

### LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

#### A. Landasan Teori

##### 1. *Blended Learning*

###### a. Pengertian *Blended Learning*

*Blended learning* merupakan suatu pembelajaran yang menggabungkan penerapan pembelajaran tradisional di dalam kelas dengan pembelajaran *online* yang memanfaatkan teknologi informasi dan bersifat fleksibel, selain itu penggunaan e-learning atau pembelajaran *online* merupakan *Blended Learning*<sup>33</sup>.

###### b. Komponen *Blended learning*

Berdasarkan pengertian menurut para ahli mengenai *blended learning*, maka *blended learning* mempunyai 3 komponen pembelajaran yang dicampur menjadi satu bentuk pembelajaran *blended learning*. Dari hasil implementasi *Blended Learning* ini mendorong peserta didik cepat memahami materi yang telah diberikan dengan baik dan aktif dalam mengikuti pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar serta meningkatkan minat belajar mandiri peserta didik dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar untuk menambah pengetahuan serta wawasan keilmuan dalam dirinya sehingga dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari. Komponen-komponen itu terdiri dari 1) *online learning*, 2) pembelajaran tatap muka, dan 3) belajar mandiri.

###### c. *Online learning*

*Online learning* merupakan salah satu dari komponen *blended learning*, dimana *online learning* memanfaatkan internet sebagai salah satu sumber belajar. *Online learning* mempergunakan teknologi Internet, intranet, dan berbasis web dalam mengakses materi pembelajaran dan memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran.

---

<sup>33</sup> Y.N. Arifah, Rochmad, and Sugiman, 'Pengaruh Model Pembelajaran CORE Berbantuan Strategi Studi Kasus Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP', *Unnes Journal OF Mathematics Education*, 52 (2016).

- d. Pembelajaran Tatap muka (*Face to Face Learning*)  
Pembelajaran tatap muka biasanya dilakukan di kelas dimana terdapat model komunikasi synchronous, dan terdapat interaksi aktif antara sesama peserta didik, peserta didik dengan guru, dan dengan peserta didik lainnya. Dalam pembelajaran tatap muka guru atau pembelajar akan menggunakan berbagai macam metode dalam proses pembelajarannya untuk membuat proses belajar lebih aktif dan menarik
- e. Belajar Mandiri (*Individualized Learning*)  
Salah satu bentuk aktivitas model pembelajaran pada *blended learning* adalah *Individualized learning* yaitu peserta didik dapat belajar mandiri dengan cara mengakses informasi atau materi pelajaran secara *online* via Internet. Dengan begitu peserta didik dapat dengan mudah mengidentifikasi sumber-sumber informasi mengenai materi pembelajaran dan mendapatkan informasi pembelajaran mudah.

## 2. Langkah-langkah model pembelajaran *blended learning*

- a. *Seeking of information*  
Pencarian informasi dari berbagai sumber informasi yang tersedia di TIK (*online*), buku, maupun penyampaian melalui face to face di kelas.
- b. *Acquisition of information*  
Menginterpretasi dan mengelaborasi informasi secara personal maupun komunal.
- c. *Synthesizing of knowledge*  
Merekonstruksi pengetahuan melalui proses asimilasi dan akomodasi bertolak dari hasil analisis, diskusi dan perumusan kesimpulan dari informasi yang diperoleh.

## 3. Kelebihan model pembelajaran *blended learning* ini yaitu;

- a. Peserta didik leluasa untuk mempelajari materi pelajaran secara mandiri dengan memanfaatkan materi-materi yang tersedia secara *online*.
- b. Peserta didik dapat melakukan diskusi dengan pengajar atau peserta didik lain diluar jam tatap muka.
- c. Pengajar dapat menambahkan materi pengayaan melalui fasilitas internet.
- d. Pengajar dapat meminta peserta didik membaca materi atau mengerjakan tes yang dilakukan sebelum pembelajaran.

- e. Peserta didik dapat saling berbagi file dengan peserta didik lain
- 4. Kekurangan model pembelajaran *blended learning***
- a. Media yang dibutuhkan sangat beragam, sehingga sulit diterapkan apabila sarana dan prasarana tidak mendukung.
  - b. Tidak meratanya fasilitas yang dimiliki pelajar, seperti komputer dan akses internet. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap penggunaan teknologi.
  - c. Tidak meratanya fasilitas yang dimiliki pelajar, seperti komputer dan akses internet
  - d. Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan model pembelajaran *blended learning* untuk mencari pengaruh penggunaan model pembelajaran *blended learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.<sup>34</sup>

## 5. STEM

### a. Pengertian STEM

STEM adalah akronim dari *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* yang merupakan prakarsa kontemporer yang populer di kalangan pendidikan.<sup>35</sup> STEM sebagai pendekatan interdisipliner untuk belajar dimana konsep akademis yang ketat digabungkan dengan pelajaran dunia nyata.

STEM adalah pendekatan pembelajaran untuk mengajarkan konten STEM dari dua atau lebih domain STEM, terikat oleh praktik STEM dalam konteks otentik untuk tujuan menghubungkan subjek tersebut dalam meningkatkan pembelajaran peserta didik.<sup>36</sup>

Berdasarkan definisi dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa STEM adalah pendekatan

---

<sup>34</sup> Nur aisyah, 'implementasi metode pembelajaran blended learning berbasis aplikasi e-learning madrasah di man 1 bandar lampung', *angewandte chemie international edition*, 2021, 5–24.

<sup>35</sup> Fisher, 'How to STEM: Science, Technology, Engineering and Math Education in Libraries', *The Australian Library Journal*, 64.3 (2015), 242.

<sup>36</sup> Kelley Knowles, 'A Conceptual Framework for Integrated STEM Education', *International Journal of STEM Education*, 3.11 (2016), 3.

pembelajaran berbasis desain rekayasa yang secara sengaja mengintegrasikan isi dan proses disiplin STEM dan dapat memperluas konsepnya untuk diintegrasikan dengan mata pelajaran sekolah lainnya. Adapun ayat Al-Quran yang berkaitan dengan pengamatan fenomena alam adalah Q.S Yunus ayat 10, adalah:

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْاٰيٰتُ وَالنَّذْرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُوْنَ ۝۱۰

*Artinya: Katakanlah, “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi!” Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman.*

Berdasarkan Surat Yunus ayat 101 menganjurkan manusia mengadakan pengkajian, penelitian dan pengamatan tentang fenomena alam yang ada di langit dan bumi. Dengan melakukan hal tersebut diharapkan manusia bisa mengambil manfaat sebesar-besarnya bagi ilmu pengetahuan agar bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan dalam hidupnya.

STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan aplikasi pengetahuan, keterampilan dan nilai. STEM untuk menyelesaikan masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari, masyarakat dan lingkungan. Pendekatan ini mendorong murid bertanya dan mengeksplorasi lingkungan melalui penyelidikan dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan dunia nyata. Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM untuk membantu

mengembangkan pengetahuan berpikir peserta didik yang dapat diterapkan di kehidupan nyata.<sup>37</sup>

## **b. Karakteristik STEM**

Karakteristik pembelajaran STEM :

- 1) Meningkatkan kepekaan peserta didik terhadap masalah dunia nyata.
- 2) Melibatkan peserta didik dalam kerja tim.
- 3) Melibatkan peserta didik dalam penyelidikan.
- 4) Membuat peserta didik untuk memberikan berbagai jawaban atau solusi dengan justifikasi.
- 5) Melibatkan peserta didik menerapkan keterampilan proses desain.
- 6) Memberi peserta didik kesempatan untuk memperbaiki jawaban atau produk mereka.

## **c. Tiga Pendekatan STEM**

Tiga pendekatan pembelajaran STEM yang telah dikembangkan dan berbeda bagi *pendidik* pendidikan yaitu<sup>38</sup>:

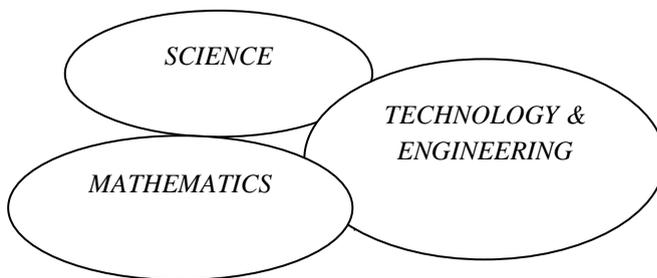
### 1) Pendekatan Silo

Pendekatan Silo mengacu pada pembelajaran yang terpisah-pisah antar subjek STEM, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1 berikut:

---

<sup>37</sup> Kementerian Pendidikan Malaysia, Panduan Pelaksanaan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)* dalam Pengajaran dan Pembelajaran (Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016).

<sup>38</sup>Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, and Supriyono, "STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana". (," n.d.



Pada Gambar 1 setiap lingkaran mewakili masing-masing disiplin STEM yang diajarkan secara terpisah. Kelemahan potensial yang terkait dengan pendekatan Silo yaitu<sup>39</sup>:

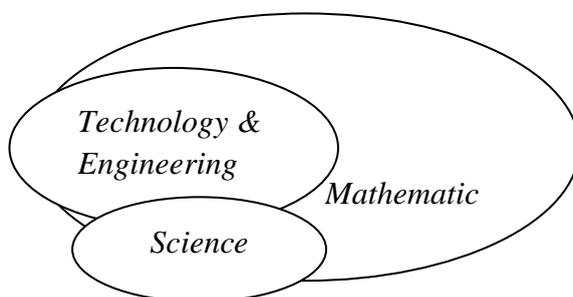
- a) Pembelajaran Silo memiliki kecenderungan untuk mengurangi manfaat belajar STEM yang diharapkan karena kemungkinan adanya kurang ketertarikan peserta didik terhadap salah satu bidang STEM. Tanpa praktik, peserta didik mungkin gagal untuk memahami integrasi yang terjadi secara alami antara pelajaran STEM di dunia nyata, sehingga dapat menghambat pertumbuhan akademik peserta didik. Hal itu terjadi karena pendekatan Silo menyebabkan pendidik untuk mengandalkan metode berbasis ceramah daripada praktik, padahal hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktik lebih diinginkan peserta didik dalam belajar.
- b) Fokus dari pembelajaran dalam pendekatan Silo ialah konten materi. Hal ini dapat membatasi sejumlah stimulasi lintas kurikuler dan pemahaman peserta didik dari penerapan dari apa yang harus mereka pelajari.

---

<sup>39</sup>Nuryani Rustaman, “Pembelajaran Sains masa depan Berbasis *STEM Education*” (Padang, n.d.).

## 2) Pendekatan Tertanam

Pendekatan STEM secara tertanam dapat didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran dimana domain pengetahuan diperoleh melalui penekanan pada situasi dunia nyata dan teknik memecahkan masalah. Dalam pendekatan tertanam, salah satu konten materi lebih diutamakan sehingga mempertahankan integritas dari subjek.

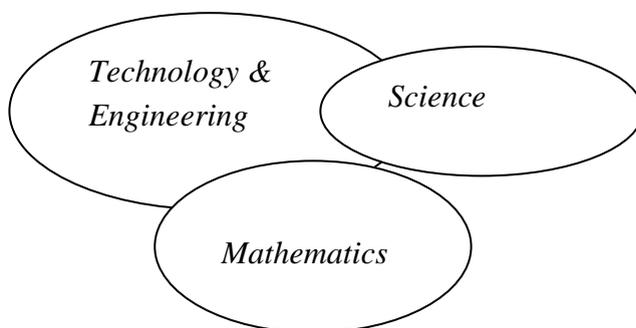


**Gambar 2.**  
**Pendekatan Tertanam**

Pada Gambar 2 bidang teknologi dan teknik serta sains tertanam dalam bidang matematika. Pendekatan tertanam berbeda dari pendekatan Silo dalam hal bahwa pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi utama dengan materi lain yang tidak diutamakan atau materi yang tertanam.

## 3) Pendekatan Terpadu

Pendekatan terpadu bertujuan menghapus tembok antara masing-masing bidang konten STEM dan mengajar mereka sebagai satu subjek. Pendekatan terpadu diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM, terutama jika itu dimulai sejak peserta didik masih muda.



**Gambar 3.**

### **Pendekatan Terpadu STEM**

Pada Gambar 3 materi STEM diajarkan seolah-olah mereka satu subjek. Integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin, tetapi tidak terbatas pada dua disiplin. Salah satu pola integrasi yang mungkin dilaksanakan tanpa merestrukturisasi kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia adalah dengan pendekatan terpadu yang dilakukan pada jenjang sekolah dasar dan pendekatan tertanam pada jenjang sekolah menengah.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan terpadu. Alasan peneliti menggunakan pendekatan STEM terpadu, dikarenakan pendekatan terpadu

menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM yang diajarkan di kelas berbeda dan pada waktu yang berbeda dan menggabungkan komen lintas kurikuler dengan keterampilan berpikir kreatif, keterampilan pemecahan masalah, dan pengetahuan untuk mencapai suatu kesimpulan. Pendekatan terpadu dapat digunakan sebagai pendekatan yang baik dalam pembelajaran STEM.

#### **d. Empat Disiplin STEM**

Sains (*science*) adalah studi tentang alam, termasuk hukum alam yang terkait dengan fisika, kimia, dan biologi serta perlakuan atau penerapan fakta, prinsip, konsep, atau

konvensi yang terkait dengan disiplin ilmu ini. Belajar sains lebih bermakna dengan mengaitkan sains dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat beserta segala aspeknya, dengan memperhatikan keseimbangan bahasan secara berkaitan dan menyatu.<sup>40</sup> Teknologi (*technology*) merujuk pada inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam, agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik.

Rekayasa (*engineering*) merupakan pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, mendesain dan mengkonstruksi peralatan, sistem, material dan proses yang bermanfaat bagi manusia. Matematika adalah ilmu pengetahuan yang mempunyai struktur bangunan yang ketat, terdiri atas aksioma, definisi, dan teorema dengan struktur logika.<sup>41</sup> Matematika juga berkenaan dengan pola-pola, hubungan-hubungan dan menyediakan bahasa untuk teknologi, sains, dan rekayasa.<sup>42</sup> Fakta menunjukkan bahwa kedudukan matematika dalam cabang ilmu pengetahuan berada pada posisi yang tinggi, karena matematika akan mendasari kemampuan pemahaman atau berpikir seorang peserta didik pada mata pelajaran yang lain.<sup>43</sup>

Harus disadari bahwa pada umumnya peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar matematika dengan

---

<sup>40</sup> Sri Latifah, "Implementasi Pembelajaran Bervisi SETS di Sekolah," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 3, no. 1 (2014).

<sup>41</sup> Komandoko and Suherman, "Profil Intuisi Matematis Peserta Didik dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*," *Jurnal Penelitian LPPM IKIP PGRI Madiun* 5, no. 1 (2017): 2.

<sup>42</sup> Suherman, "Proses Bernalar Peserta didik dalam Mengerjakan Soal-Soal Operasi Bilangan dengan Soal Matematika Realistik," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2013): 1.

<sup>43</sup> Khusnul Khamidah and Suherman, "Proses Berpikir Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Matematika ditinjau dari Tipe Kepribadian Keirsey," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 2 (2016): 233.

tingkat kesulitan yang berbeda-beda.<sup>44</sup> Dalam mempelajari pelajaran yang dianggap sulit, peserta didik cenderung menunjukkan minat belajar dan motivasi berprestasi yang rendah pula. Padahal, matematika seharusnya menjadi pelajaran yang menantang, sehingga menarik minat belajar dan rasa ingin tahu yang besar bagi peserta didik.

Definisi literasi STEM dapat dilihat pada tabel di bawah ini<sup>45</sup> :

**Tabel 2 Definisi Literasi STEM**

<b>Subjek STEM</b>	<b>Literasi STEM</b>
<i>Science</i>	Literasi Ilmiah: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia serta alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.</li> <li>2. Bidang pendekatan ilmiah dengan tujuan dan aturan khusus, dimana tujuan utamanya adalah untuk memberikan bekal keterampilan yang kuat dengan disertai landasan teori yang realistis mengenai fenomena yang akan kita amati.</li> <li>3. Kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.</li> </ol>
<i>Technology</i>	Literasi Teknologi:

<sup>44</sup> Suherman, "Kreativitas Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 1 (2015): 82.

<sup>45</sup> Ani Ismayani, "Pengaruh Penerapan STEM *Project-Based Learning* Terhadap Kreativitas Matematis Peserta Didik SMK," *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 3, no. 4 (2016): 268.

<b>Subjek STEM</b>	<b>Literasi STEM</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi, memahami bagaimana teknologi dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia.</li> <li>2. Merupakan konsep dasar yang memungkinkan individu untuk terus belajar sebagai perubahan kondisi.</li> <li>3. Kemampuan untuk menggunakan, memahami, mengatur dan menilai suatu inovasi yang melibatkan proses dan ilmu pengetahuan untuk memecahkan masalah dan memperluas kemampuan seseorang.</li> </ol>
<i>Engineering</i>	<p>Literasi Desain:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner)</li> <li>2. Pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah.</li> <li>3. Keterampilan yang dimiliki seseorang untuk mengoperasikan dan merangkai sesuatu.</li> </ol>
<i>Mathematics</i>	<p>Literasi Matematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kumpulan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan berbagai situasi berbeda.</li> <li>2. Ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka, dan ruang yang hanya membutuhkan argument logis</li> </ol>

Subjek STEM	Literasi STEM
	<p>tanpa atau disertai dengan bukti empiris.</p> <p>3. Keterampilan yang digunakan untuk menganalisis, memberikan alasan, mengkomunikasikan idea secara efektif, menyelesaikan masalah dan menginterpresentasikan solusi berdasarkan perhitungan dan data dengan matematis.</p>

#### e. Langkah-langkah STEM

Pada pendekatan STEM peserta didik diarahkan untuk membuat proyek, proyek tersebut akan diuji apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Jika tidak, maka akan dilakukan *design* ulang. Proses ini dilakukan karena pembelajaran STEM lebih menekankan pada tahap *engineering* atau rekayasa. Tahap rekayasa yang dimaksud adalah merancang suatu objek, proses, ataupun sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan atau keinginan manusia.<sup>46</sup> Dalam proses pembelajaran STEM terdapat langkah-langkah yang dapat digunakan, yaitu;

##### 1. Langkah Pengamatan (*Observe*)

Peserta didik diminta untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang mempunyai kaitan dengan konsep materi yang diajarkan.

##### 2. Langkah Ide baru (*New idea*)

Peserta didik mengamati dan memperoleh informasi mengenai berbagai fenomena atau produk yang berhubungan dengan topik yang dibahas, selanjutnya peserta didik melaksanakan langkah ide baru. Peserta didik mencari informasi dan produk yang berhubungan

---

<sup>46</sup>Rika Widya Sukmana, "Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) sebagai Alternatif dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar II*, no. 2 (2011): 191–99.

dengan materi, selanjutnya dari ide atau produk yang sudah ada, peserta didik diminta mencari dan memikirkan satu ide baru yang berbeda.

### 3. Langkah Inovasi (*Innovation*)

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

### 4. Langkah Kreasi (*Creativity*)

Langkah ini merupakan pelaksanaan semua saran dan pandangan hasil diskusi mengenai ide sesuatu produk baru yang ingin diaplikasikan.

### 5. Langkah Nilai (*Society*)

Langkah terakhir yang harus dijalankan oleh pelajar dan yang dimaksud di sini adalah nilai yang dimiliki oleh ide produk yang dihasilkan pelajar bagi kehidupan sebenarnya.<sup>47</sup>

## 6. *E-learning*

Istilah *e-learning* memiliki definisi yang sangat luas. Namun, secara sederhana *e-learning* dapat diartikan dari huruf “e” yang merupakan singkatan dari elektronik dan kata “*learning*” yang berarti pembelajaran<sup>48</sup>. Dengan demikian, *e-learning* bisa diartikan sebagai pembelajaran dengan memanfaatkan bantuan perangkat elektronik, khususnya perangkat komputer.

Melalui *e-learning* kita dapat memiliki media untuk berdakwah dan berbagi ilmu, tidak menyembunyikan ilmu yang

---

<sup>47</sup> Ichsanul Ferdiansyah, “Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, SETS, dan STEM pada Pembelajaran Konsep Virus” (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2015).

<sup>48</sup> Kusmana, Ade. 2011. “*E-Learning* dalam Pembelajaran.” *Lentera Pendidikan* 14 (1):35–51. *E-Learning* dalam Pembelajaran.

kita miliki. Hal tersebut sesuai dengan firman Allah SAW seperti dalam surat Al-Mujadillah ayat 11.

يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

*Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.*

Islam menganggap penting keberadaan ilmu, baik ilmu agama maupun ilmu umum. Islam pun memerintahkan untuk menuntut ilmu yang dinilai sebagai ibadah dan janji Allah yang akan meninggikan derajat orang yang beriman dan berilmu. Melalui *e-learning* siapa saja dapat memenuhi hakikat sebagai khalifah dengan berdakwah berbagi ilmu yang bermanfaat.

*E-learning* adalah sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan dalam bentuk dunia maya. Sebuah portal (*web* atau *blog*) yang menyediakan informasi tentang suatu topik dapat pula tercakup dalam lingkup *e-learning*. Istilah *e-learning* lebih tepat ditujukan sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses pembelajaran yang ada di sekolah atau perguruan tinggi kedalam bentuk digital yang dijematani oleh teknologi internet. *E-learning* dapat pula diartikan sebagai sebuah proses pembelajaran yang dilakukan melalui *network* (jaringan komputer), biasanya lewat *internet* atau *intranet*. Dengan fasilitas *internet*, *e-learning* tidak tergantung pada pengajar, karena akses informasi (*knowledge*)

lebih luas dan lengkap, sehingga peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja<sup>49</sup>.

Dalam teknologi *e-learning*, semua proses pembelajaran yang biasa didapatkan di dalam sebuah kelas dapat dilakukan secara *live* namun *virtual*. Artinya pada saat yang sama seorang pengajar mengajar di depan sebuah komputer yang ada di suatu tempat, sedangkan peserta didik mengikuti pembelajaran tersebut dari *computer* lain di tempat yang berbeda. Secara umum terdapat dua persepsi dasar tentang *e-learning* yaitu :

- a. *Electronic based e-learning* yaitu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi terutama perangkat yang berupa elektronik. Artinya, tidak hanya *internet*, melainkan semua perangkat elektronik seperti *film*, *video*, *kaset*, *ohp*, *slide*, dan *lcd projector*.
- b. *Internet based*, yakni pembelajaran yang menggunakan fasilitas *internet* yang bersifat *online* sebagai instrumen utamanya. Dalam hal ini *e-learning* bukanlah pembelajaran yang dapat dilakukan secara *offline* (tanpa jaringan *internet*), tetapi *e-learning* adalah pembelajaran yang dilakukan secara *online* yang harus difasilitasi komputer yang terhubung dengan *internet*. Peserta didik dalam mengakses materi pembelajaran tidak terbatas jarak, ruang dan waktu karena bisa dimana saja dan kapan saja.

*E-learning* untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh Universitas Illinois di Urbana-Champaign dengan menggunakan sistem instruksi berbasis komputer (*computer-assisted instruction*) dan komputer bernama plato. Sejak itu *e-learning* terus mengalami perkembangan dari masa ke masa.

---

<sup>49</sup>Riyanto, Djalal Er, Eko Adi Sarwoko, and Kushartanya. 2016. "E-Learning Sebagai Model Proses Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi." *Seminar Nasional SPMIPA 2006*, 1-7.

Perkembangan *e-learning* melalui tahapan-tahapan sebagai berikut<sup>50</sup>:

- a. Tahun 1990 era CBT (*computer-based training*) dimana mulai bermunculan aplikasi *e-learning* yang berjalan dalam *pc standalone* ataupun berbentuk kemasan *cd-rom*. Isi materi dalam bentuk tulisan maupun *multimedia* (*video* dan *audio*) dalam *formatmov, mpeg-1, dan avi*.
- b. Tahun 1994, seiring dengan diterimanya CBT oleh masyarakat sejak tahun 1994 CBT muncul dalam bentuk paket-paket yang lebih menarik dan diproduksi.
- c. Tahun 1997 LMS (*learning management system*). Seiring dengan perkembangan teknologi *internet*, masyarakat di dunia mulai terkoneksi dengan *internet*. Kebutuhan akan informasi yang dapat diperoleh dengan cepat mulai dirasakan sebagai kebutuhan mutlak dan jarak serta lokasi bukanlah penghalang lagi. Perkembangan LMS (*learning management system*) yang makin pesat membuat pemikiran baru untuk mengatasi masalah *interoperability* antar LMS (*learning management system*) yang satu dengan lainnya secara standar.
- d. Tahun 1999 sebagai tahun aplikasi *e-learning* berbasis *web*. Perkembangan LMS (*learning management system*) menuju aplikasi *e-learning* berbasis *web* berkembang secara total, baik untuk pembelajar (*learner*) maupun administrasi belajar mengajar. LMS (*learning management system*) mulai digabungkan dengan situs-situs informasi, majalah, dan surat kabar. Isinya juga semakin kaya dengan perpaduan *multimedia, video streaming*, serta penampilan interaktif dalam berbagai pilihan format data yang lebih standar, dan berukuran kecil.

Sekarang hampir semua pendidikan tinggi memiliki situs, meski tidak semuanya dilengkapi dengan fasilitas *e-*

---

<sup>50</sup>Darmawan, Deni. 2014. Pengembangan *E-Learning* Teori dan Desain. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.

*learning*. Mudah-mudahan membuat *web* atau *blog* juga membuat banyak sekolah membuatnya. Demikian pula, *blog-blog* yang dibangun oleh pendidik yang sebagian sengaja untuk digunakan sebagai tempat untuk membagikan materi kepada peserta didik, bahkan sebagian lagi sudah digunakan untuk melakukan evaluasi (*test*) secara *online*. Di Indonesia sendiri penerapan *e-learning* terus berkembang seiring dengan perkembangan infrastruktur ICT (*Information and Communication Technologies*). Kemudahan akses *internet* dan murahnya perangkat untuk mengakses *internet* membuat pengguna *internet* di Indonesia terus bertambah.

Program-program *e-learning* (baik *electronic based learning* atau *internet based*) sudah mulai banyak diselenggarakan oleh lembaga pendidikan dan terus bertambah. Banyak pendidik sudah menciptakan *blog* pribadi untuk kemudian dimanfaatkan sebagai *e-learning*. Pemerintah juga telah menyediakan dan membuat beberapa portal yang bisa dimanfaatkan sebagai tempat belajar bagi peserta didik. Semakin bertambahnya pengguna *internet* dan kesadaran akan penggunaan *internet* secara sehat, diprediksikan perkembangan *e-learning* melalui *internet* dalam pembelajaran akan semakin meningkat pesat.

Penerapan suatu model pembelajaran memiliki satu komponen yang perlu diperhatikan, agar suatu model pembelajaran dapat berkesinambungan dan memberikan pengaruh dalam pelaksanaannya. Komponen tersebut yaitu desain, *aplikasi/implementasi*, dan manajemen atau *maintenance*<sup>51</sup>.

Berkaitan dengan pembelajaran, pemanfaatan teknologi informasi dalam *e-learning* tidak hanya pendidik yang terampil memanfaatkan teknologi untuk pembuatan bahan ajar, akan tetapi diperlukan suatu rancangan agar dapat melaksanakan pembelajaran dengan efektif. Dalam sebuah rancangan

---

<sup>51</sup> Agustina, Merry. 2013. "Pemanfaatan *E-Learning* Sebagai Media Pembelajaran." *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, no. 12:8–12.

pembelajaran (desain instruksional) terdapat suatu proses untuk memandu pelaku (aktor) untuk mendesain, mengembangkan, menerapkan konten *e-learning* dengan memanfaatkan infrastruktur dan aplikasi *e-learning* yang tersedia.

Pada tahap selanjutnya dalam implementasi *e-learning* terdapat tahap evaluasi yang dimanfaatkan untuk merevisi atau penyesuaian terhadap tahap-tahap sebelumnya. Desain instruksional merupakan proses dinamis yang dapat berubah-ubah sesuai dengan informasi dan evaluasi yang bertujuan untuk meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. *E-learning* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran yang difasilitasi dan didukung oleh pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. *E-learning* mempunyai ciri-ciri yaitu<sup>52</sup>:

- a. Memiliki konten yang relevan dengan tujuan pembelajaran;
- b. Menggunakan metode instruksional, misalnya penyajian contoh dan latihan soal untuk meningkatkan pembelajaran;
- c. Menggunakan elemen-elemen media seperti kata-kata dan gambar-gambar untuk menyampaikan materi pembelajaran;
- d. Memungkinkan pembelajaran langsung berpusat pada pendidik (*synchronous e-learning*) atau di desain untuk pembelajaran mandiri (*asynchronous e-learning*);
- e. Membangun pemahaman dan keterampilan yang terkait dengan tujuan pembelajaran baik secara perseorangan atau meningkatkan kinerja pembelajaran kelompok.

*E-learning* tidaklah sama dengan pembelajaran konvensional. *E-learning* memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut<sup>53</sup>:

- a. *Interactivity* (interaktivitas), yaitu tersedia jalur komunikasi yang lebih banyak, baik secara langsung (*synchronous*),

---

<sup>52</sup>Rahmasari, Gartika, and Rita Rismiati. 2013. *E-Learning Pembelajaran Jarak Jauh untuk SMA*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.

<sup>53</sup>Koran, Jaya Kumar C. 2011. "Aplikasi *E-Learning* dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah-Sekolah Malaysia." *Elearning* 3:13.

seperti *chatting* atau *messenger* atau tidak langsung (*asynchronous*), seperti forum, *mailing list* atau buku tamu.

- b. *Independency* (kemandirian), yaitu fleksibilitas dalam aspek penyediaan waktu, tempat, pendidik dan bahan ajar. Hal ini menyebabkan pembelajaran menjadi lebih terpusat kepada peserta didik (*student-centered learning*).
- c. *Accessibility* (aksesibilitas), yaitu sumber-sumber belajar menjadi lebih mudah diakses melalui pendistribusian di jaringan internet dengan akses yang lebih luas daripada pendistribusian sumber belajar pada pembelajaran konvensional.
- d. *Enrichment* (pengayaan yaitu kegiatan pembelajaran, presentasi materi kuliah, dan materi pelatihan sebagai pengayaan. Memungkinkan penggunaan perangkat teknologi informasi seperti *video streaming*, simulasi dan animasi.

Aspek pengelolaan pembelajaran *e-learning* yaitu perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran pada dasarnya merupakan gambaran mengenai beberapa aktivitas dan tindakan yang akan dilakukan pada saat berlangsungnya proses pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi perencanaan pembelajaran berbasis *e-learning* memuat rencana, perkiraan, dan gambaran umum kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan jaringan komputer, baik *intranet* maupun *internet*. Lingkup perencanaan pembelajaran meliputi empat komponen utama, yaitu tujuan, materi atau bahan ajar, kegiatan belajar mengajar, dan evaluasi.

Adapun manfaat *e-learning* dari perspektif pendidik, diantaranya<sup>54</sup>:

- a. Meningkatkan pengemasan materi pembelajaran yang sedang dibuat.

---

<sup>54</sup> Pusvyta Sari. 2015. "Memotivasi Belajar dengan Menggunakan *E-Learning*." *Ummul Quro* 6 (Jurnal Ummul Qura Vol VI, No 2, September 2015):20–35.

- b. Menerapkan strategi konsep pembelajaran baru dan inovatif efisiensi.
- c. Pemanfaatan aktivitas akses pembelajaran.
- d. Menggunakan sumber daya yang terdapat pada *internet*.
- e. Dapat menerapkan materi pembelajaran dengan multimedia.
- f. Interaksi pembelajaran lebih luas dan multisumber belajar.

Manfaat dari perspektif peserta didik, yaitu<sup>55</sup>:

- a. Meningkatkan komunikasi dengan pendidik dan peserta didik lainnya.
- b. Lebih banyak materi pembelajaran yang tersedia yang dapat diakses tanpa memperhatikan ruang dan waktu.
- c. Berbagai informasi dan materi terorganisasi dalam satu wadah materi pembelajaran *online*.

Kemudahan yang didapat dari *e-learning* untuk tenaga pendidik, yaitu:

- a. Melakukan pemutakhiran bahan-bahan belajar yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang mutakhir.
- b. Mengembangkan diri atau melakukan penelitian guna meningkatkan wawasannya.
- c. Mengontrol kegiatan belajar peserta didik.

Proses pembelajaran memiliki konten yang memegang peranan penting karena langsung berhubungan dengan proses pembelajaran peserta didik. Konten merupakan obyek pembelajaran yang menjadi salah satu parameter keberhasilan *e-learning* melalui jenis, isi, dan bobot konten. Sistem *e-learning* harus dapat<sup>56</sup>:

---

<sup>55</sup> Kusmana, Ade. 2011. "E-Learning dalam Pembelajaran." *Lentera Pendidikan* 14 (1):35–51.

<sup>56</sup> Schwieren, Joachim, Gottfried Vossen, and Peter Westerkamp. 2014. "Using Software Testing Techniques for Efficient Handling of Programming Exercises in an E-Learning Platform" 4 (1):87–94.

- a. Menyediakan konten yang bersifat *teacher-centered* yaitu konten *instruksional* yang bersifat *prosedural*, *deklaratif* serta terdefinisi dengan baik dan jelas.
- b. Menyediakan konten yang bersifat *learner-centered* yaitu konten yang menyajikan hasil (*outcomes*) dari instruksional yang terfokus pada pengembangan kreatifitas dan memaksimalkan kemandirian;
- c. Menyediakan contoh kerja (*work example*) pada material konten untuk mempermudah pemahaman dan memberikan kesempatan untuk berlatih;
- d. Menambahkan konten berupa *games edukatif* sebagai media berlatih alat bantu pembuatan pertanyaan.

Beberapa prinsip membuat situs pembelajaran atau *website-learning* antara lain:

- a. Merumuskan tujuan pembelajaran;
- b. Mengenalkan materi pembelajaran;
- c. Memberikan bantuan dan kemudahan bagi peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran;
- d. Memberikan bantuan dan kemudahan bagi peserta didik untuk mengerjakan tugas-tugas dengan perintah dan arahan yang jelas;
- e. Materi pembelajaran yang disampaikan sesuai standar yang berlaku secara umum, serta sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik;
- f. Materi pembelajaran disampaikan dengan sistematis dan mampu memberikan motivasi belajar, serta pada bagian akhir setiap materi pembelajaran dapat dibuat rangkumannya;
- g. Materi pembelajaran disampaikan sesuai dengan kenyataan, sehingga mudah dipahami, diserap, dan dipraktikkan langsung oleh peserta didik;

- h. Metode penjelasannya efektif, jelas, dan mudah dipahami oleh peserta didik dengan disertai ilustrasi, contoh, dan demonstrasi;
- i. Sebagai alat untuk mengetahui keberhasilan peserta didik, maka dapat dilakukan evaluasi dan meminta umpan balik (*feedback*) dari peserta didik.

Pembelajaran dengan *e-learning* merupakan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *internet* untuk meningkatkan lingkungan belajar dengan cakupan yang luas. *E-learning* merupakan pemanfaatan media pembelajaran menggunakan *internet* untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Setiap metode pembelajaran harus mengandung rumusan pengorganisasian bahan pelajaran, strategi penyampaian, dan pengelolaan kegiatan dengan memperhatikan faktor tujuan belajar, hambatan belajar, karakteristik peserta didik, agar dapat diperoleh efektivitas, efisiensi, dan daya tarik pembelajaran.

Ada tiga fungsi *e-learning* terhadap kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*) :

- a. Suplemen

Dikatakan berfungsi sebagai suplemen, apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

- b. Komplemen

Dikatakan berfungsi sebagai komplemen apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di kelas. Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk menjadi materi penguatan

(*reinforcement*) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

Materi pembelajaran elektronik dikatakan sebagai pengayaan (*enrichment*), apabila peserta didik dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan pendidik secara tatap muka (*fast learners*) diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan pendidik di dalam kelas. Dikatakan sebagai program remedial, apabila kepada peserta didik yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan pendidik secara tatap muka di kelas (*slow learners*) diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dirancang untuk mereka. Tujuannya agar peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan pendidik di kelas.

c. Pengganti (substitusi)

Beberapa perpindahan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran/perkuliahan kepada para mahasiswa. Tujuannya agar para mahasiswa dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktivitas lain sehari-hari mahasiswa.

Apabila *e-learning* dilakukan sebagai pengganti kegiatan belajar, misalnya dengan menggunakan model-model kegiatan pembelajaran. Ada tiga model yang dapat dipilih, yakni :

- a. Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional),
- b. Sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui *internet*, atau
- c. Sepenuhnya melalui *internet*.

*E-learning* memiliki potensi yang cukup besar untuk mendukung keberhasilan mencapai tujuan pembelajaran. Berikut ini kelebihan *e-learning* :

a. Mengatasi persoalan jarak dan waktu

*E-learning* membantu pembuatan koneksi yang memungkinkan peserta didik masuk dan menjelajahi lingkungan belajar yang baru, mengatasi hambatan jarak jauh dan waktu. Hal ini memungkinkan pembelajaran bisa diakses dengan jangkauan yang lebih luas atau bisa diakses, dimana saja dan tanpa terkendala waktu.

b. Mendorong sikap belajar aktif

*E-learning* memfasilitasi pembelajaran bersama dengan memungkinkan peserta didik untuk bergabung atau menciptakan komunitas belajar yang memperpanjang kegiatan belajar secara lebih baik di luar kelas, baik secara individu maupun kelompok. Situasi ini dapat membuat pembelajaran lebih konstruktif, kolaboratif, serta terjadi dialog baik antar pendidik dengan peserta didik maupun antar peserta didik yang lainnya.

c. Membangun suasana belajar baru

Dengan belajar secara *online*, peserta didik menemukan lingkungan yang menunjang pembelajaran dengan menawarkan suasana baru, sehingga peserta didik lebih antusias dalam belajar.

d. Meningkatkan kesempatan belajar lebih

*E-learning* meningkatkan kesempatan untuk belajar bagi peserta didik dengan menawarkan pengalaman virtual dan alat-alat yang menghemat waktu mereka, sehingga memungkinkan mereka belajar lebih lama.

e. Mengontrol proses belajar

Baik pendidik maupun peserta didik dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui internet, sehingga

keduanya bisa saling menilai bagaimana bahan ajar dipelajari. *E-learning* juga menawarkan kemudahan pendidik untuk mengecek apakah peserta didik mempelajari materi yang diunggah, mengerjakan soal-soal latihan dan tugasnya secara *online*.

f. Memudahkan pemutakhiran bahan ajar bagi pendidik

*E-learning* memberikan kemudahan bagi pendidik untuk memperbaharui dan menyempurnakan bahan ajar yang diunggah dengan *e-learning*. Pendidik juga dapat memilih bahan ajar yang lebih aktual dan kontekstual.

g. Mendorong tumbuhnya sikap kerjasama

Hubungan komunikasi dan interaksi secara *online* antar pendidik, pendidik dengan peserta didik dan antar peserta didik mendorong tumbuhnya sikap kerjasama dalam memecahkan masalah pembelajaran.

h. Mengakomodasi berbagai gaya belajar

*E-learning* dapat menghadirkan pembelajaran dengan berbagai modalitas belajar (*multisensory*) baik *audio*, *visual* maupun *kinestetik*, sehingga dapat memfasilitasi peserta didik yang memiliki gaya belajar berbeda-beda.

Kekurangan *e-learning* antara lain<sup>57</sup>:

- a. Penggunaan *e-learning* sebagai pembelajaran jarak jauh membuat peserta didik dan pendidik terpisah secara fisik, demikian juga antara peserta didik satu dengan lainnya. Keterpisahan secara fisik ini bisa mengurangi atau bahkan meniadakan interaksi secara langsung antara pendidik dan peserta didik. Kondisi itu bisa mengakibatkan pendidik dan peserta didik kurang dekat, sehingga bisa mengganggu keberhasilan proses pembelajaran. Kurangnya interaksi ini juga dikhawatirkan bisa menghambat pembentukan sikap,

---

<sup>57</sup>Abdul Halik dan Asih Riyanti, 'Pembelajaran Mandiri Melalui Digital Literasi', *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia Seminar Tahunan Linguistik 2018*, 2018, h.5

nilai (*value*), moral, atau sosial dalam proses pembelajaran, sehingga tidak dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

- b. Teknologi merupakan bagian penting dari pendidikan, namun jika lebih terfokus pada aspek teknologinya dan bukan pada aspek pendidikannya, maka ada kecenderungan lebih memperhatikan aspek teknis atau aspek bisnis/komersial dan mengabaikan aspek pendidikan untuk mengubah kemampuan akademik, perilaku, sikap, sosial atau keterampilan peserta didik.
- c. Proses pembelajaran cenderung ke arah pelatihan dan pendidikan yang lebih menekankan aspek pengetahuan atau psikomotor dan kurang memperhatikan aspek afektif.
- d. Pendidik dituntut mengetahui dan menguasai strategi, metode atau teknik pembelajaran berbasis tik (teknologi informasi dan komunikasi).

Jika tidak mampu menguasai, maka proses transfer ilmu pengetahuan atau informasi jadi terhambat dan bahkan bisa menggagalkan proses pembelajaran.

- a. Proses pembelajaran melalui *e-learning* menggunakan layanan internet yang menuntut peserta didik untuk belajar mandiri tanpa menggantungkan diri pada pendidik. Jika peserta didik tidak mampu belajar mandiri dan motivasi belajarnya rendah, maka ia akan sulit mencapai tujuan pembelajaran.
- b. Kelemahan secara teknis yaitu tidak semua peserta didik dapat memanfaatkan fasilitas internet, karena tidak tersedia atau kurangnya komputer yang terhubung dengan internet. Belum semua lembaga pendidikan bisa menyediakan fasilitas listrik dan infrastruktur yang mendukung pembelajaran dengan *e-learning*.
- c. Jika tidak menggunakan perangkat lunak sumber terbuka, bisa mendapatkan masalah keterbatasan ketersediaan perangkat lunak yang biayanya relatif mahal.

- d. Kurangnya keterampilan mengoperasikan komputer dan internet secara lebih optimal.

Jadi *e-learning* dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan dibidang pendidikan dalam bentuk dunia maya. Istilah *e-learning* lebih tepat ditujukan sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses pembelajaran yang ada di sekolah atau perguruan tinggi ke dalam bentuk digital yang dijumpai teknologi *internet*. Penerapan *e-learning* untuk pembelajaran *online* pada masa sekarang ini sangatlah mudah dengan memanfaatkan modul *learning management system* yang mudah untuk diinstal dan dikelola seperti *edmodo*.

## 7. *Schoolology*

Salah satu pemanfaatan jejaring teknologi berbasis aplikasi dalam pembelajaran *e-learning* adalah aplikasi *schoolology*. *Schoolology* dapat diakses tidak hanya menggunakan komputer atau laptop, namun bisa diakses melalui *handphone*.

إِنَّ اللَّهَ لَا يَخْفَىٰ عَلَيْهِ شَيْءٌ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ ۝

Artinya: "...Dan tidak dapat mengambil pelajaran (daripadanya) melainkan orang-orang yang berakal" (QS. Ali Imron : 5)

Jadi, komputer juga merupakan salah satu hasil ilmu pengetahuan yang harus kita pelajari dengan baik, karena dengan itu insya ALLAH kita dapat memaknai beberapa ayat yang saya sebutkan di atas. Tentunya kita masih dan akan selalu ingat firman ALLAH dalam QS. Al-Mujadilah : 11 tentang keistimewaan orang-orang yang berilmu.

*Schoolology* adalah *website* yang memadu *e-learning* dan jejaring sosial. Konsepnya sama seperti *edmodo*, namun dalam hal *e-learning schoolology* mempunyai banyak kelebihan. Membangun *e-learning* dengan *schoolology* juga lebih

menguntungkan bila dibanding menggunakan *moodle* yaitu karena tidak memerlukan *hosting* dan pengelolaan *schoolology* (lebih *user friendly*). Tentu fiturnya tidak selengkap *moodle*, namun untuk pembelajaran *online* di sekolah sudah sangat memadai. Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh *Schoolology* adalah sebagai berikut: *Courses*, *Group Discussion*, *Resources*, *Quiz*, *Attendance* dan *Analytics*<sup>58</sup>.

#### a. Langkah-langkah *Schoolology*

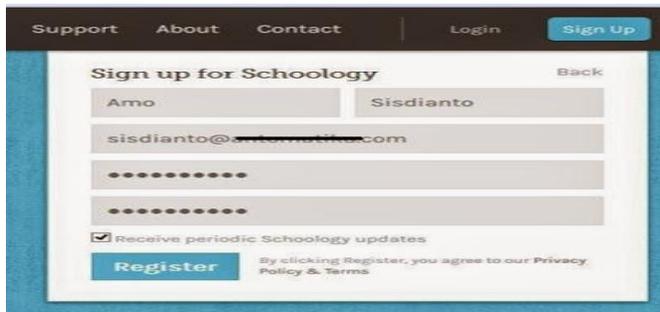
- 1) Caranya kunjungi alamat [www.schoolology.com](http://www.schoolology.com). Lalu pilih **Sign Up** di deretan menu pada bagian atas halaman web, kemudian klik **Instructor** jika pendidik ingin login, sedangkan jika peserta didik untuk melakukan login klik **students** seperti terlihat di bawah ini:



Gambar 4 Tampilan Awal *Schoolology*

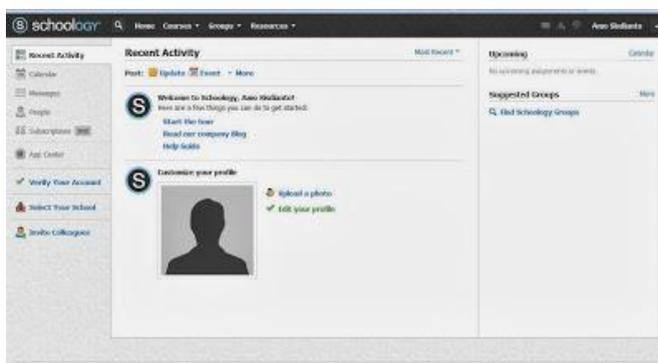
- 2) Selanjutnya akan muncul *form* yang harus diisi seperti di bawah ini. Isikan data nama depan, nama belakang, email, password, dan konfirmasi password. Lalu klik **Register** seperti terlihat di bawah ini

<sup>58</sup>Tugiyono Aminoto and Hairul Panthoni, *Op.Cit*, h.21.



Gambar 5 Pilihan *Sign Up* pada *Schoology*

- 3) Kemudian jika sudah melakukan register, akan muncul seperti dibawah ini



Gambar 6 Tampilan Menu pada *Schoology*

#### b. *e-learning* berbasis *schoology*

*E-Learning* merupakan proses dan kegiatan penerapan pembelajaran berbasis web (*web-based learning*), pembelajaran berbasis komputer (*computer-based learning*), kelas virtual (*virtual classrooms*) atau kelas digital (*digital classroom*). Materi-materi dalam kegiatan pembelajaran elektronik tersebut kebanyakan dihantarkan melalui media internet, intranet, tape video atau audio, penyiaran melalui satelit, televisi interaktif serta *CD ROOM*. Definisi ini juga menyatakan bahwa definisi dari *e-learning* itu biasa bervariasi tergantung dari penyelenggaraan kegiatan *e-*

*learning* tersebut dan bagaimana cara penggunaannya, termasuk juga tujuan penggunaannya. *E-learning* adalah segala aktivitas belajar yang menggunakan bantuan teknologi elektronik.

*E-learning* juga dapat diaplikasikan dalam pendidikan konvensional dan pendidikan jarak jauh. *Web-Based Learning* merupakan salah satu bentuk *e-learning* yang materi (*content*) maupun cara penyampaiannya (*delivery methode*) melalui internet (*web*)<sup>59</sup>. Sedangkan *schoolology* merupakan salah satu LMS (*learning management system*) berbentuk web sosial yang menawarkan pembelajaran sama seperti di dalam kelas secara percuma (*gratis*) dan mudah digunakan seperti media sosial *facebook*. Dengan kemudahan yang diberikan melalui pembelajaran *e-learning* menggunakan *schoolology*, seharusnya dapat memberikan kemajuan yang pesat bagi perkembangan pendidikan di Indonesia. Namun, tantangan yang perlu dihadapi kemampuan guru dalam menggunakan fasilitas yang sudah disediakan seperti koneksi internet, komputer dan lain-lain<sup>60</sup>.

Berdasarkan penjelasan di atas bahwa model pembelajaran *e-learning* berbasis *schoolology* adalah pembelajaran yang berbasis web yang memudahkan pendidik dan peserta didik dan dapat diharapkan dapat memberikan kemajuan yang untuk pesat dalam dunia pendidikan.

---

<sup>59</sup> Widianoro, Benny, dan Lusia Rakhmawati. "Pengembangan Media Pembelajaran *e-Learning* Berbasis *Schoolology* pada Kompetensi Dasar Memahami Model Atom Bahan Semikonduktor di SMK Negeri 1 Jetis Mojokerto." *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 4.2 (2015): 502.

<sup>60</sup> Mikha Bimantara Warsito dan Djunaidi, *Op.Cit*, 92

## 8. Berpikir Kreatif

### a. Pengertian Berpikir Kreatif

Konsep berpikir kreatif erat berkaitan dengan kreativitas, para ahli mendefinisikan kreativitas dalam dua cara, yakni definisi secara kesepakatan dan definisi secara konseptual yang dimaksud dengan definisi kreativitas secara kesepakatan adalah suatu pendefinisian yang menekankan pada segi produk kreatif yang dinilai derajat kreativitasnya oleh pengamat ahli.<sup>61</sup> Saefuddin menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu hal yang kurang diperhatikan dalam pembelajaran selama ini guru hanya mengutamakan logika dan kemampuan komputasi (hitung-menghitung), sehingga kreativitas dianggap bukanlah sesuatu yang penting dalam proses belajar mengajar di dalam kelas.<sup>62</sup>

عَنْ جَرِيْنِ عَبْدِاللهِ قَالَ ... فَقَالَ رَسُولُ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَنْ سَنَّ  
فِي الْإِسْلَامِ سُنَّةً حَسَنَةً فَعَمِلَ بِهَا بَعْدَهُ كُتِبَ لَهُ مِثْلُ أَجْرٍ مَنْ عَمِلَ  
بِهَا وَلَا يَنْقُصُ مِنْ أَجُورِهِمْ شَيْئٌ وَمَنْ سَنَّ فِي الْإِسْلَامِ سُنَّةً سَيِّئَةً فَعَمِلَ  
بِهَا بَعْدَهُ كُتِبَ عَلَيْهِ مِثْلُ وِزْرِ مَنْ عَمِلَ بِهَا وَلَا يَنْقُصُ مِنْ أَوْزَارِهِمْ شَيْئٌ

*Artinya: “Barangsiapa yang memulai membuat contoh baik di dalam Islam, maka ia mendapat pahala dan pahalanya orang yang mengamalkan sesudahnya tanpa dikurangi pahalanya sedikitpun. Barang siapa memulai membuat contoh jelek di dalam Islam maka ia mendapat dosa dan ditambah dengan dosanya orang yang mengamalkan sesudahnya, tanpa dikurangi sedikitpun.” (HR. Muslim)*

---

<sup>61</sup>Mujib, “Membangun Kreativitas Siswa dengan Teori Schoenfeld pada Pembelajaran Matematika Melalui Lesson Study,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, No. 1 (2015): 56.

<sup>62</sup>Yuli Amalia, M. Duskri, dan Anizar Ahmad, “Penerapan Model *Eliciting Activities* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan *Self Confidence* Siswa SMA,” *Jurnal Didaktik Matematika*, N.D., 39.

Berdasarkan ayat di atas, kreatif artinya suatu sikap yang selalu ingin berusaha membuat, menciptakan sesuatu yang baru yang memiliki manfaat bagi orang lain dan diri sendiri. Orang yang kreatif selalu menciptakan sesuatu yang belum pernah ada. Kreativitas harus diiringi dengan usaha yang ulet dalam hal pemikiran maupun tindakannya, untuk menghasilkan suatu penemuan yang baru.

Siswono menyatakan bahwa kreativitas merupakan produk berpikir kreatif. Berpikir kreatif merupakan suatu proses yang digunakan ketika mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Kemampuan berpikir kreatif khususnya berpikir kreatif tingkat tinggi (*high order thinking*) sangat diperlukan peserta didik, terkait dengan kebutuhan peserta didik untuk memecahkan masalah yang dihadapinya sehari-hari.<sup>63</sup> Kemampuan berpikir kreatif, yakni bahwa kemampuan kreatif manusia adalah kemampuan yang membantunya untuk dapat berbuat lebih dari kemungkinan rasional dari data dan pengetahuan yang dimilikinya dari pribadi kreatif adalah individu yang mampu mengaktifkan potensi kreativitasnya, hal itu bisa terjadi karena rangsangan lingkungan dan atau karena proses pembelajaran.<sup>64</sup>

Berdasarkan pendapat yang diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif merupakan kemampuan yang membantu untuk berpikir lebih kreatif lagi terhadap belajar peserta didik yang meliputi segi produk kreatif dan dengan berpikir kreatif dapat memunculkan ide baru.

---

<sup>63</sup>Muhammad Syahrul Kahar, "Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMA Kota Sorong terhadap Butir Soal dengan *Graded Response Model*," *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 2, No. 1 (2017): 12.

<sup>64</sup>Bambang Sri Anggoro, "Analisis Persepsi Siswa SMP terhadap Pembelajaran Matematika ditinjau dari Perbedaan Gender dan Disposisi Berpikir Kreatif Matematis," *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 7, No. 2 (2016): 155.

## **b. Ciri-ciri Berpikir Kreatif**

Berbagai karakteristik dan ciri kreativitas atau berpikir kreatif dikemukakan oleh beberapa ahli dari hasil penelitian terhadap kreativitas. Kelompok pakar psikologi di Indonesia mengemukakan ciri-ciri kreativitas sebagai berikut:

- 1) Imajinatif
- 2) Mempunyai prakarsa
- 3) Mempunyai minat luas
- 4) Mandiri dalam berpikir
- 5) Melit (ingin tahu)
- 6) Senang berpetualang
- 7) Penuh energi
- 8) Percaya diri
- 9) Bersedia mengambil risiko
- 10) Berani dalam pendirian dan keyakinan<sup>65</sup>

Peserta didik yang memiliki kriteria yang telah diungkapkan oleh pakar dapat dikatakan sebagai pribadi yang berpikir kreatif, perlu adanya bimbingan khususnya dari guru, agar peserta didik dapat mengembangkan potensi kreativitas peserta didik dalam segala aspek.

## **c. Indikator Berpikir Kreatif**

Berpikir kreatif menjadi salah satu tujuan diberikannya pembelajaran fisika di sekolah dari jenjang pendidikan dasar sampai menengah hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik sangat penting untuk menjadi perhatian guru.

---

<sup>65</sup>Utami Munandar, Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat (Jakarta: Rineka Cipta, 2019).

Kemampuan berpikir kreatif menurut Ennis terdapat enam indikator yaitu:

**Tabel 3 Berpikir Kreatif Menurut Ennis<sup>66</sup>**

No	Aspek	Indikator
1	Fokus	Memahami masalah adalah menentukan hal yang menjadi fokus ( <i>Fokus</i> ) dalam masalah tersebut. Hal ini dilakukan agar pekerjaan menjadi lebih efektif, karena tanpa mengetahui fokus permasalahan, kita akan membuang banyak waktu.
2	<i>Reason</i> (alasan)	<i>Reason</i> (alasan) yaitu memberikan alasan terhadap jawaban atau simpulan
3	<i>Inference</i> (simpulan)	<i>Inference</i> (simpulan) yaitu memperkirakan simpulan yang akan didapat.
4	<i>Situation</i> (situasi)	<i>Situation</i> (situasi) yaitu menerapkan konsep pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk menyelesaikan masalah pada situasi lain.
5	<i>Clarity</i> (kejelasan)	<i>Clarity</i> (kejelasan) yaitu memberikan contoh masalah atau soal yang serupa dengan yang sudah ada.
6	<i>Overview</i> (pemeriksaan)	<i>Overview</i> (pemeriksaan atau tinjauan) yaitu memeriksa kebenaran jawaban.

## 9. Hubungan pendekatan STEM dengan berpikir kreatif

Pendekatan STEM merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk dijadikan solusi meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Sebab model ini dalam penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa berpikir kreatif mengalami peningkatan.

---

<sup>66</sup> Yoni Sunaryo, "Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMA di Kota Tasikmalaya," *Jurnal Pendidikan dan Keguruan* 1, No. 1 (2014): 41–51.

No	Tahapan Pendekatan STEM	Indikator Berpikir Kreatif
1	<i>Science</i>	Peserta didik mampu berpikir lancer tentang keadaan alam sekitar.
2	<i>Engineering</i>	Peserta didik mampu berpikir luwes (fleksibel) dalam merekayasa suatu penemuan baru dengan sebuah alat.
3	<i>Technology</i>	Peserta didik mampu berpikir orisinil untuk merancang sesuatu alat yang harus dibuat.
4	<i>Mathematics</i>	Peserta didik mampu berpikir terperinci dalam memperhitungkannya.

## 10. Materi Pembelajaran

### A. Momentum

Momentum adalah banyaknya gerakan suatu benda yang besarnya berbanding lurus dengan *massa dan kecepatan*. Momentum dapat dirumuskan dengan persamaan:

$$P = m \cdot V$$

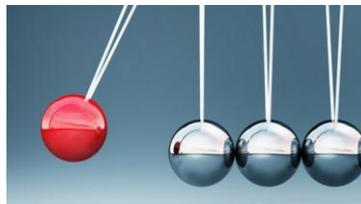
Dimana:

P = momentum

m = massa benda (kg)

V = kecepatan benda (m/det).

Contoh momentum dalam kehidupan sehari-hari yaitu :



**Gambar 7** Ilustrasi momentum<sup>67</sup>

<sup>67</sup>  
Momentum.html’.

‘[https://www.bernas.id/18446-Belajar-Kehidupan-Dari-Konsep-](https://www.bernas.id/18446-Belajar-Kehidupan-Dari-Konsep-Momentum.html)

## B. Impuls (I)

Impuls adalah hasil kali antara gaya ( $F$ ) dan selang waktu  $\Delta t$ . Impuls merupakan besaran vektor, yaitu besaran yang mempunyai arah dan nilai. Secara fisis makna dari  $I$  adalah sebuah gaya yang tiba-tiba atau suatu gaya yang muncul dalam waktu singkat kemudian hilang. Salah satu contohnya adalah gaya yang dilakukan bola billard pada bola lainnya, contoh lainnya misalnya gaya yang dikenakan oleh stick baseball pada bola, seorang atlet tinju pada viralnya atau raket tennis pada bola tenis . bola pada waktu yang sangat singkat meempel pada senar-senar raket kemudian terlontar kembali dengan arah yang berlawanan. Semakin singkat waktu untuk menempel ini maka gaya  $F$  makin besar dan kecepatan bola saat kembali makin besar.<sup>68</sup>

Impuls dapat dirumuskan :

$$I = F \cdot \Delta t$$

Dimana :

$$I = \text{impuls}$$

$$F = \text{gaya impuls (Newton)}$$

$$\Delta t = \text{selang waktu (detik)}$$

Satuan impuls:

1. Newton. Detik (dalam MKS)
2. Dyne. Detik (dalam CGS)

Gaya yang bekerja dalam waktu yang sangat pendek (singkat) disebut gaya *impuls*. Dalam kehidupan sehari-hari gaya impuls dapat terjadi pada:

---

<sup>68</sup> Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007). H.111

a. Bola dipukul dengan tongkat

Pada bagian ini gaya yang bekerja dalam waktu yang sangat singkat yang disebut gaya impuls.



**Gambar 8** Bola yang dipukul dengan tongkat <sup>69</sup>

b. Pada peristiwa tumbukan antara dua buah benda atau lebih.<sup>70</sup>

C. Hubungan Impuls dan Momentum

*Apabila sebuah gaya (F) bekerja pada sebuah benda bermassa m dalam selang waktu tertentu sehingga kecepatan benda tersebut berubah, maka momentum benda tersebut akan berubah. Dalam hal ini, berdasarkan*

*formulasi hukum kedua Newton dan definisi percepatan, maka diperoleh persamaan berikut ini :*

$$F = m \cdot a = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

*Jika kedua ruas persamaan di atas dikalikan dengan  $\Delta t$ , maka persamaan tersebut menjadi:*

$$F\Delta t = m\Delta v = m(v_2 - v_1) = mv_2 - mv_1$$

*Dari persamaan di atas, kita telah mengetahui bahwa  $F\Delta t$  adalah impuls dan  $mv_2 - mv_1$  merupakan*

---

<sup>69</sup> 'https://www.google.com/search Gambar Contoh Impuls Dalam Kehidupan Sehari'.

<sup>70</sup> Nengah Maharta, *Belajar Fisika Sistematis* (Bandung: Concepts Science Bndung, 1994).h. 59

*perubahan momentum, sehingga, kita memperoleh persamaan berikut:*

$$F\Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$I = p_2 - p_1 = \Delta p$$

*Berdasarkan persamaan di atas, jelas bahwa impuls yang bekerja pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dimiliki oleh benda. Dengan kata lain, impuls didefinisikan sebagai perubahan momentum yang dimiliki suatu benda.<sup>71</sup>*

#### D. Hukum kekekalan momentum

Berdasarkan Hukum II Newton diketahui bahwa gaya total yang bekerja terhadap benda adalah :

$$\begin{aligned}\Sigma F &= m \cdot a \\ &= m \frac{\Delta v}{\Delta t} + \frac{m\Delta v}{\Delta t}\end{aligned}$$

Karena  $m \Delta v = \Delta p$ , maka persamaan di atas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Sigma F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Jika jumlah gaya yang bekerja terhadap benda sama dengan nol ( $\Sigma F = 0$ ). maka tidak terjadi perubahan momentum, atau momentum benda tersebut adalah konstan. Dituliskan  $\Delta p = 0$  pernyataan ini disebut dengan hukum kekekalan momentum.<sup>72</sup>

Momentum sebelum tumbukan = momentum setelah tumbukan

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

---

<sup>71</sup> Douglas C Giancoli, *Fisika Jilid I* (Jakarta: Erlangga, 2001). h. 214

<sup>72</sup> Sudirma, op.cit, h.4

Seperti contoh tumbukan antara dua buah bola bilyard, dianggap bahwa gaya eksternal total sistem dua buah bola sebesar nol artinya, gaya yang signifikan hanyalah gaya yang diberikan tiap bola ke bola lainnya ketika tumbukan. Walaupun momentum dari tiap bola berebah akibat terjadi tumbukan jumlah momentum ternyata sama pada waktu sebelum dan sesudah tumbukan. Jika  $m_1 v_1$  adalah momentum bola nomor satu  $m_2 v_2$  adalah momentum bola nomor dua, keduanya diukur sebelum tumbukan, maka momentum total keduanya sebelum tumbukan adalah  $m_1 v_1 + m_2 v_2$ . Setelah tumbukan, masing-masing bola memiliki kecepatan dan momentum yang berbeda yang diberi tanda “aksen”.

#### E. Jenis-jenis Tumbuk

*Perbedaan tumbukan-tumbukan tersebut dapat diketahui berdasarkan nilai koefisien elastisitas (koefisien restitusi) dari dua buah benda yang bertumbukan. Koefisien elastisitas dari dua buah benda yang bertumbukan. Secara matematis, koefisien elastisitas dapat dinyatakan sebagai berikut:*

$$e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_2 - v_1}$$

keterangan:

$e$  = koefisien elastis ( $0 < e < 1$ )

$V_1$  = kecepatan benda 1 sebelum tumbukan

$V_2$  = kecepatan benda 2 sebelum tumbukan

$V_1'$  = kecepatan benda 1 setelah tumbukan

$V_2'$  = kecepatan benda 2 setelah tumbukan

a. *Tumbukan lenting sempurna*

*Tumbukan lenting sempurna adalah tumbukan antara dua benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi mekanik benda sesudah dan sebelum tumbukan tetap. Seperti telah kita ketahui bahwa energi mekanik adalah jumlah antara energi potensial dengan energi kinetik. Untuk peristiwa tumbukan yang terjadi pada bidang datar, yang di tinjau hanya energi kinetiknya, karena energi potensial benda tidak berubah. Sehingga pada tumbukan lenting sempurna, jumlah energi kinetik benda sebelum dan sesudah bertumbukan adalah tetap atau dengan kata lain, pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi kinetik.*

$$EK_1 + EK_2 = EK'_1 + EK'_2$$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2)^2$$

*Selain memenuhi hukum kekekalan energi kinetik, tumbukan lenting sempurna juga memenuhi hukum kekekalan momentum. Oleh karena itu, koefisien elastisitas untuk tumbukan lenting sempurna sama dengan satu ( $e=1$ ).*

b. *Tumbukan Tidak Lenting Sama sekali*

*Dua buah benda yang bertumbukan dikatakan tidak lenting sama sekali apabila sudah tumbukan kedua benda tersebut menjadi satu (bergabung) dan mempunyai kecepatan yang sama.*

$$V'_1 = V'_2 = V'$$

*Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, jumlah energi kinetik bendabenda sesudah tumbukan lebih besar dari jumlah energi kinetik sesudah tumbukan. Dengan kata lain, pada tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi pengurangan energi kinetik, sehingga hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Hukum kekekalan momentum untuk dua buah benda yang sama bertumbukan tidak lenting sama sekali dapat di tulis sebagai berikut:*

$$m_1V_1 + m_2V_2 = (m_1 + m_2)V'$$

*Dalam hal ini, koefisien elastisitas untuk tumbukan tidak lenting sama sekali sama dengan nol, yaitu sesuai dengan persamaan berikut:*

$$e = \left( \frac{V'_1 - V'_2}{V_1 - V_2} \right) = 0$$

c. *Tumbukan Lenting Sebagian*

*Pada tumbukan lenting sebagian, hukum kekekalan energi kinetic tidak berlaku karena terjadi perubahan jumlah energi kinetik sebelum dan sesudah tumbukan. Jadi tumbukan lenting sebagian hanya memenuhi hukum kekekalan momentum saja. Adapun koefisien elastisitas tumbukan lenting sebagian mempunyai nilai di antara nol dan satu ( $0 < e < 1$ ).<sup>73</sup>*

---

<sup>73</sup> Freedman Yuong, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1* (Bandung: Erlangga, 2002). h. 226

## B. Penelitian Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pendekatan STEM menggunakan *e-learning* berbasis *schoology* terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh M. Elfin Noor , Wahyu Hardyanto, dan Hari Wibawanto dapat disimpulkan bahwa : (1) sikap spiritual, sikap sosial, proyek, produk, respon peserta didik berada pada minimal kategori baik dan ketuntasan belajar peserta didik telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), (2) nilai signifikansi 0,018 lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan penggunaan aplikasi *e-learning Schoology* dan Edmodo terhadap hasil belajar peserta didik, (3) nilai signifikansi 0,598 lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti tidak ada perbedaan hasil belajar peserta didik laki-laki dengan perempuan, dan (4) nilai signifikansi 0,906 lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti tidak ada hubungan antara penggunaan aplikasi *e-learning* dengan hasil belajar peserta didik laki-laki dan perempuan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Tugiyo Aminoto dan Hairul Pathoni dapat disimpulkan bahwa penerapan media *schoology* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XI SMA Kota Jambi dengan peningkatan rata-rata aktivitas 34,84% (siklus I 53.43%, siklus II 82.62%), peningkatan rata-rata hasil belajar 32% (siklus I 62,81, siklus II 82,81), peningkatan ketuntasan adalah 38,84% (siklus I 14 siswa, siklus II 27 siswa). Aktivitas siswa *online* pada media *schoology* (siswa belajar dengan *online* di luar jam pelajaran/di rumah) tidak mengalami kenaikan aktivitas bahkan cenderung menurun akibat faktor teknis dan non-teknis sebagaimana dipaparkan pada bab hasil dan pembahasan dalam penelitian ini.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Tigowati, Agus Efendi, dan Cucuk W. Budiyanto dapat disimpulkan bahwa Hasil belajar kognitif metode *e-learning* berbasis *schoology* lebih baik

dibandingkan dengan *edmodo*, karena *schoology* mudah diakses, peserta didik mempunyai target nilai, lebih memahami pelajaran dan lebih aktif pada saat pelajaran yang berdampak pada hasil belajar kognitif. Kedua, Motivasi siswa dengan *e-learning* berbasis *schoology* lebih baik dibandingkan kelas dengan penggunaan *e-learning* berbasis *edmodo*, karena *schoology* membuat tertarik pada pelajaran Simulasi Digital, membuat lebih semangat, lebih senang serta mudah belajar dimanapun dan lebih termotivasi belajar. Tingkat motivasi siswa yang menggunakan *e-learning* berbasis *schoology* dan *edmodo* termasuk kategori sedang.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Kornelia Devi Kristianti dkk dengan judul pengaruh pembelajaran STEM-PJBL terhadap berpikir kreatif membuktikan bahwa pendekatan pembelajaran STEM yang dikolaborasikan dengan model PJBL sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, hal ini terlihat dari hasil uji *effect size* yang mencapai angka 0,98 dalam kriteria sangat besar<sup>74</sup>.
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farah Robi'atul Jauhariyyah dk tentang *Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL)* pada Pembelajaran Sains, penelitian ini membuktikan bahwa STEM-PjBL mmeberikan efek positif terhadap hasil pembelajaran sains, di antaranya berpikir kritis, kreatif dan literasi sains<sup>75</sup>.
6. Berdasarkan penelitian terbaru oleh Imam Syafe'I dkk pada tahun 2020 yang berjudul *E-learning with STEM-based Schoology on Static Fluid Material*, peneliti membuktikan bahwa *e-learning* menggunakan *platform schoology* dengan pendekatan STEM terbukti efektif dalam mempengaruhi

---

<sup>74</sup> Kornelia Devi, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi, 'Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif', *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 21 (2019), 266–74.

<sup>75</sup> Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains," *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM 2* (2017): 432–36.

kemampuan berpikir tingkat tinggi (termasuk berpikir kritis dan kreatif siswa), kemampuan siswa dalam memahami konsep dan hasil belajar siswa dalam materi Fluida Statis<sup>76</sup>.

### C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan di atas dapat disusun suatu kerangka berpikir. Pembelajaran matematika diuji bagaimana kemampuan guru dalam membuat belajar matematika menjadi menyenangkan, karena pada kenyataannya, pelajaran matematika adalah pelajaran yang monoton dengan penjelasan materi yang sebagian besar anak hanya mengerti bukan paham. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satu faktor yang paling dominan adalah sarana dan prasarana belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga belum digunakannya model dan media yang bervariasi.

Guru memiliki peranan penting dalam mengolah lingkungan kelas dan menyusun materi pelajaran dengan baik, karena akan membantu pembelajaran yang efektif. Dalam pembelajaran berbasis *online*, bermanfaat untuk menambah jam pelajaran di luar kelas. Untuk mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal, penyajian materi berbasis digital akan membantu peserta didik mengakses materi dimana pun dan kapan pun serta dapat berbagi ke teman yang lain. Kemampuan berpikir kreatif membutuhkan pelatihan berulang-berulang, agar peserta didik dapat paham dan berpikir lebih kreatif.

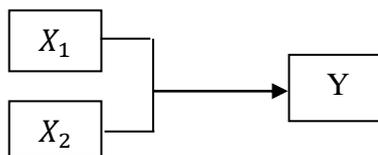
Peserta didik dapat memahami apa yang dilihat dengan konsep yang ada dan dapat berpikir lebih kreatif lagi. Hal ini akan dibuktikan apakah peranan Model Pembelajaran *e-Learning* melalui *Shoology* dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Martapura dalam proses pengajaran selanjutnya dan penerapan

---

<sup>76</sup> Imam Syafei., “*E-Learning with STEM-Based Shoology on Static Fluid Material,*” *Journal of Physics Conferences Series* 1457, no. 1 (2020): 1–9, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012052>.

pembelajaran menggunakan *Shoology* dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Martapura.

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel dimana 2 variabel bebasnya adalah model pembelajaran *e-Learning* melalui *Shoology* sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kreatif. Model pembelajaran *e-Learning* melalui *Shoology* sebagai variabel x dan kemampuan berpikir kreatif sebagai variabel y. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



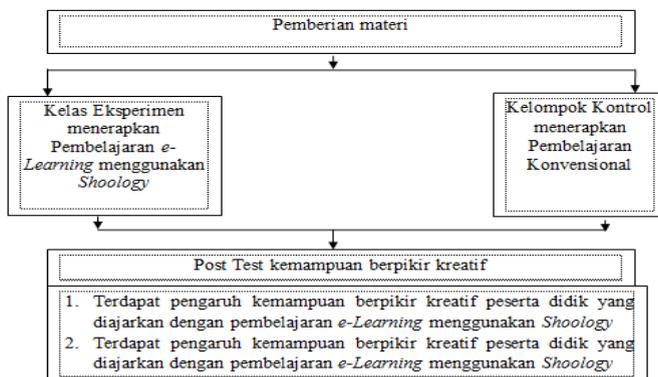
Keterangan :

$X_1$ : Model pembelajaran *e-Learning* melalui *Shoology*

$X_2$ : Model pembelajaran Konvensional

Y : Kemampuan berpikir kreatif.

Adapun kerangka pemikiran yang dapat dipaparkan di bawah:



**Gambar 9 Kerangka Berpikir**

## D. Hipotesis

Berdasarkan pemaparan kerangka berpikir tersebut, peneliti dapat memunculkan hipotesis sebagai berikut:

### 1. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah “pengaruh pendekatan STEM menggunakan *e-learning* berbasis *schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas X pada materi Impuls dan Momentum”.

### 2. Hipotesis Statistik

Sig $\alpha$	Keterangan
Sig $\alpha \geq 0,05$	H <sub>0</sub> Diterima
	H <sub>a</sub> Ditolak
Sig $\alpha \leq 0,05$	H <sub>0</sub> Ditolak
	H <sub>a</sub> Diterima

Pengujian hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

H<sub>0</sub> = Sig  $\alpha \geq 0,05$  (Tidak terdapat pengaruh dalam menggunakan model pembelajaran *e-learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Impuls dan momentum).

H<sub>a</sub> = Sig  $\alpha \leq 0,05$  (Terdapat pengaruh pengaruh dalam menggunakan model pembelajaran *e-learning* dengan pendekatan STEM berbantuan aplikasi *schoology* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Impuls dan momentum).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M. (2013). Pemanfaatan *E-Learning* Sebagai Media Pembelajaran. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (Snati), (12).
- Aisyah, Nida. "Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Software Geogebra* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika." *JKPM* 1, no. 2 (2016).
- Akcay, Behiye. "*Problem-Based-Learning in Science Education.*" *Journal of Turkish Science Education* 6, no. 1 (2009).
- Amir, M. Taufiq. Inovasi Pendidikan Melalui *Problem Based Learning*: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan. Jakarta: Kencana, 2009.
- 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).
- Anwar, Chairul, Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer (Yogyakarta: IRCiSod, 2017)
- Arends, Richard I. *Learning To Teach*. New York: McGraw Hill, 2012.
- Arikunto. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta, 2013.
- Arsyad, Azhar. Media Pembelajaran Edisi Revisi. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2013.
- Bambang, Subagyo. Pengantar Riset Kuantitatif dan Kualitatif. Bandung: Yayasan Kalam Hidup, 2011.
- C.Giancoli, Douglas. 2001. Fisika Edisi Kelima, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- C, Mary, Kisantas, and English & Anastasia. "*Supporting Student Self-Regulated Learning in Problem-and Project Based Learning.*" *Interdisciplinary Journal Of Problem-Based*

*Learning* 7, no. 2 (2013).

Castro-Fajardo, Laura Estefania, Andrea Santamaria, Karen L. Bernal-Hernandez, Félix Antonio Gomez-Hernandez Mg, and Maria Caridad Garcia-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),.

Choy, S. (2012). *Benefits of e-Learning Benchmarks : Australian Case Studies. The Electronic Journal of E-Learning*. 5(1).

Creswell, John W. "Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches." *SAGE Publications*, 2007, 203–23.

Desmita. Psikologi Perkembangan Peserta Didik. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014.

Dinira, Layta, 'Sharpening 4C for Students in Vocational Higher Education Program Towards Industrial Revolution 4.0 Through Summer Camp', in *2nd International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET 2018) Sharpening* (Atlantis Press, 2019), CCXLII.

Djamarah, Syaiful Bahri, and Aswan Zain. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.

Ennis, Robert H. "The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Disabilities." Makalah Dipresentasikan Pada *Sixth International Conference on Thinking at MIT*, 2011.

F, Joe Y., and Lau. *An Introduction to Critical Thinking and Creativity (Think More, Think Better)*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.

Fahim, Mansoor, and Samaneh Eslamdoost. "Critical Thinking: Frameworks and Models for Teaching." *English Language Teaching* 7, no. 7 (2014).

Fang, Hui, Huang Angie, Frederick A Ricci, and M Mathematical,

- 'Mathematical Teaching Strategies: Pathways to Critical Thinking and Metacognition Mathematical Teaching Strategies: Pathways to Critical Thinking and Metacognition', International Journal of Research in Education and Science (IjRES), 2016*
- Feldman, Daniel A. *Berpikir Kritis Strategi untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Indeks, 2010.
- Fisher, Alec. *Buku Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar Alec Fisher, Terj. Dari Critical Thinking: An Introduction Alec Fisher Oleh Benyamin Hadinata*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2009.
- Halliday, David, Robert Resnick, and Jearl Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hasanah, Mar'atun, and Edy Surya, *'Difference in the Abilities of Creative Thinking and Problem Solving of Students in Mathematics by Using Cooperative Learning and Learning Of Problem Solving', Internasional Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR), 34.1 (2017)*
- Herzon, Hayuna Hamdalia, Budijanto Utomo, and Dwiyono Hari. "Pengaruh *Problem-Based Learning (PBL)* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 3, no. 1 (2018): 42–46.
- 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).
- 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).
- Jaya, Hendra, and Mukhlis Ramadhan, 'Rancang Bangun Lampu Belajar Otomatis dengan Menggunakan Sensor Ultrasonic

- Berbasis Arduino', *Sains dan Komputer*, 17.2 (2018).
- Kadir. Integrasi Nilai-Nilai Ulul-Albab, Berpikir dan Disposisi Matematik serta Alternatif Pembelajarannya dengan Model KADIR. *Proceeding Seminar dan Bedah Buku "ISLAM DAN SAINS:Upaya Pengintegrasian Islam dan Ilmu Pengetahuan di Indonesia*. Ciputat: FITK Pres, n.d.
- Kamil, Badrul, Yessy Velina, and Marlina Kamelia, '*Students' Critical Thinking Skills in Islamic Schools: The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Model*', *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 4.1 (2019).
- 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)
- 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).
- Kowiyah. "Kemampuan Berpikir Kritis." *Jurnal Pendidikan Dasar* 3, no. 5 (2012).
- Koran, J. K. C. (2011). Aplikasi *E-Learning* dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah-Sekolah Malaysia. *E-learning*.
- Kushnir, L. P. (2013). *When Knowing More Means Knowing Less: Understanding the Impact of Computer Experience on e-Learning and e-Learning Outcomes*, 7(3).
- Kustandi, Cecep, and Bambang Sutjipto. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2011.
- Kuswana, Wowo Sunaryo. *Taksonomi Berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011.
- Lestari, Karunia Eka, and Mukhammad Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama, 2017.

- Lutfi, Ahmad, ‘*Problem Posing* dan Berpikir Kreatif’, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, November, 2016.
- 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),
- Margono, S. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010. Merdeka, ‘Nadiem Makarim Ungkap Enam Kompetensi yang sangat dibutuhkan Masa Depan’, *Merdeka.Com*, 2019 <<https://www.merdeka.com/peristiwa/nadiem-makarim-ungkap-enam-kompetensi-yang-sangat-dibutuhkan-masa-depan.html>> [accessed 10 January 2020]
- Maryunis, Aleks. “Konsep Dasar Penerapan Statistika dan Teori Probabilitas.” *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang*, 2007, 34
- Mujib, and Mardiyah, ‘Kemampuan *Berfikir kreatif* Matematis Berdasarkan *Multiple Intelligences*’, *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8.2 (2017).
- Narkubo, Cholid, and Abu Achmadi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2001.
- Nazir, Moh. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2014.
- Novalia, and M Syazali. *Olah Data Penelitian Pendidikan*. Bandar Lampung: Aura, 2014.
- 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).
- Purwanti, Ramadhani Dewi, Dona Dinda Pratiwi, and Achi Rinaldi, ‘Pengaruh Pembelajaran Berbatuan Geogebra terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif’, *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7.1 (2016).
- Purwoko, and Fendi. 2010. *Fisika 2 SMA Kelas XI*. Jakarta:

Yudhistira.

- Pusvyta Sari. (2015). Memotivasi Belajar dengan Menggunakan *E-Learning*. Ummul Quro, 6 (Jurnal Ummul Qura Vol Vi, No 2, September 2015).
- Putri, Sri Diana, Djamas, Djusmaini, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis dalam *Problem-Based Learning*', Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 6.1 (2017).
- Rahma, Ayu, Ulufa Nuri, Dwi Oetomo, and Nanik Murti Prasetyanti, '*Improving Indonesian Senior High School Students ' Critical Thinking Skill through Science Integrated Learning ( SIL ) Model*', Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah, 4.2 (2019),
- Rahmasari, G., & Rismiati, R. (2013). *E-Learning Pembelajaran Jarak Jauh untuk Sma*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- RI, Departemen Agama. 2005. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Bandung: Diponegoro.
- Riyanto, D. E., Sarwoko, E. A., & Kushartantya. (2016). *E-Learning Sebagai Model Proses Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*. Seminar Nasional *SPMIPA 2006*.
- Rusmansyah, Leny Yuanita, Muslimin Ibrahim, Isnawati, and Binar Kurnia Prahani, '*Innovative Chemistry Learning Model: Improving the Critical Thinking Skill and Self-Efficacy of Pre-Service Chemistry Teachers*', *Journal of Technology and Science Education*, 9.1 (2019). Abdul Halik dan Asih Riyanti, 'Pembelajaran Mandiri Melalui Digital Literasi', *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia Seminar Tahunan Linguistik 2018*, 2018, h.5
- Amalia, Yuli, M. Duskri, and Anizar Ahmad, 'Penerapan Model Eliciting Activities Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Self Confidence Siswa SMA', *Jurnal Didaktik Matematika*, 39
- Anggoro, Bambang Sri, 'Analisis Persepsi Siswa Smp Terhadap Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Dan Disposisi Berpikir Kreatif Matematis', *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7.2 (2016), 155

- Ari Susandi, 'The Influence Model Blanded Learning of Social Sciences Subjects Respecting Indonesian Ethnic and Cultural Diversity To Increasing Activity And Learning Outcomes of Grade V Students in Elementary School 1 Purwoharjo Banyuwangi Distric Year 2015/2016', *Pancaran Pendidikan FKIP Universitas Jember*, 6.3 (2017), 45–53
- Arifah, Y.N., Rochmad, and Sugiman, 'Pengaruh Model Pembelajaran CORE Berbantuan Strategi Studi Kasus Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP', *Unnes Journal OF Mathematics Education*, 52 (2016)
- Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013)
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Sebagai Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013)
- Astuti, Riana, Yetri Yetri, and Welly Anggraini, 'Pengaruh Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (AIR) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Kemagnetan Kelas', *Indonesian Journal of*, 1.2 (2018), 1–12
- Bambang, Subagyo, *Pengantar Riset Kuantatif Dan Kualitatif* (Bandung: Yayasan Kalam Hidup, 2011)
- Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (SUKA-Press UIN Sunan Kali Jaga Yogyakarta, 2014)
- Creswell, John W, 'Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Method Aproaches', *SAGE Publications*, 2007, 203–23 <<https://doi.org/10.4135/9781849208956>>
- Departemen Agama Ri, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Yogyakarta: CV Penerbit Diponegoro, 2005)
- Didin Kumjadin, Imam Machali, *Manajemen Pendidikan Konsep & Prinsip Pengelola Laan Pendidikan* (Bandung: Mizan, 2012)
- Douglas C Giancoli, *Fisika Jilid I* (Jakarta: Erlangga, 2001)
- Fahira, Alvaresa, 'Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan Microsoft Mathematics Terhadap Pemahaman Konsep', *Urnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*, 5.1 (2021), 44–51
- Ferdiansyah, Ichsanul, 'Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, SETS, Dan STEM Pada Pembelajaran Konsep Virus' (Universitas Islam Negeri Syarif

- Hidayatullah, 2015)
- Fisher, 'How to STEM: Science, Technology, Engineering and Math Education in Libraries', *The Australian Library Journal*, 64.3 (2015), 242
- Hani Subekti dkk, *Inovasi Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021)
- Hasan Alwi, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2000)
- '<https://www.bernas.id/18446-Belajar-Kehidupan-Dari-Konsep-Momentum.html>'
- '<https://www.google.com/search> Gambar Contoh Impuls Dalam Kehidupan Sehari'
- Husamah, *Pembelajaran Bauran (Blended Learning) Terampil Memadukan Keunggulan Pembelajaran Face to Face, E-Learning Offline- Online Dan Mobile Learning* (Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2014)
- I. M. Astra, Umiatin, M. Jannah, and Jurusan, 'Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing Tipe Pre-Solution Posing Terhadap Hasil Belajar Fisika Dan Karakter Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2012, 135–43
- Ismayani, Ani, 'Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK', *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3.4 (2016), 268
- Jauhariyah, Farah Robi'atul, Hadi Suwono, and Ibrohim Ibrohim, 'Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Sains', *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2 (2017), 432–36
- Kahar, Muhammad Syahrul, 'Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMA Kota Sorong Terhadap Butir Soal Dengan Graded Response Model', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2.1 (2017), 12
- Kementerian Pendidikan Malaysia, *Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan, Dan Matematik (STEM) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran* (Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016)
- Khamidah, Khusnul, and Suherman, 'Proses Berpikir Matematis

- Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Di Tinjau Dari Tipe Kepribadian Keirsesey', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7.2 (2016), 233
- Knowles, Kelley, 'A Conceptual Framework for Integrated STEM Education', *International Journal of STEM Education*, 3.11 (2016), 3
- Komandoko, and Suherman, 'Profil Intuisi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependen', *Jurnal Penelitian LPPM IKIP PGRI Madiun*, 5.1 (2017), 2
- Kornelia Devi, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi, 'Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif', *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 21 (2019), 266–74
- Latifah, Sri, 'Implementasi Pembelajaran Bervisi SETS Di Sekolah', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 3.1 (2014)
- Margono, S, *Metode Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010)
- Maryunis, Aleks, 'Konsep Dasar Penerapan Statistika Dan Teori Probabilitas', *Jurnal Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang*, 2007, 34
- Mohamad Ishaq, *Fisika Dasar* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007)
- Mujib, 'Membangun Kreativitas Siswa Dengan Teori Schoenfeld Pada Pembelajaran Matematika Melalui Lesson Study', *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.1 (2015), 56
- Munandar, Utami, *Pemngembangan Kreativitas Anak Berbakat* (Jakarta: Rineka Cipta, 2009)
- Narkubo, Cholid, and Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2001)
- Nazir, Moh, *Metode Penelitian* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014)
- Nengah Maharta, *Belajar Fisika Sistematis* (Bandung: Concepts Science Bndung, 1994)
- Novalia, and M Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan* (Bandar Lampung: Aura, 2014)
- Nur Aisyah, 'IMPLEMENTASI METODE PEMBELAJARAN BLENDED LEARNING BERBASIS APLIKASI E-LEARNING

- MADRASAH DI MAN 1 BANDAR LAMPUNG’, *Angewandte Chemie International Edition*, 2021, 5–24
- Prof. Dr. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2015)
- Purwanto, M. Ngalim, *Ilmu Pendidikan Teoretis Dan Praktis* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014)
- Rafika, Yeni, Welly Anggraini, and Rifda El Fiah, ‘Perbandingan Model Pembelajaran Mind Mapping Dan ARIAS (Assurance, Relevance, Interest, Assessment, Satisfaction) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika’, *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.2 (2019), 210–16
- Ramadhana, Rizky, and Abdul Hadi, ‘Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis E-Learning Berbantuan LKPD Elektronik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik’, *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4.1 (2022), 380–89
- Rasyid, Harun, and Mansur, *Penelitian Hasil Belajar* (Bandung: CV Wacana Prima, 2007)
- Rustaman, Nuryani, *Pembelajaran Sains Masa Depan Berbasis STEM Education* (Padang)
- Saregar, Antomi, Sri Latifah, and Meisita Sari, ‘Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak Terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla’ul Anwar Gisting Lampung’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-Biruni*, 5.2 (2016), 233–43  
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>>
- Selviani, Siska, and Welly Anggraini, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Majalah Fisika Sebagai Suplemen Pembelajaran Terintegrasi Nilai Keislaman’, *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1.1 (2018), 79–87
- Shofaul Hikmah, ‘Pemanfaatan E-Learning Madrasah Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh Masa Pandemi Di MIN 1 Rembang’, *Jurnal Pendidikan Dan Pelatihan*, 4.2 (2020), 76
- Siti Istingsih Dan Hasbullah, ‘Blended Learning Trend Strategi Pembelajaran Masa Depan’, *Jurnal Elemen*, 2015, 53
- Sudijono, Anas, *Pengantar Statistika Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011)

- Sugiyono, *Metode Pendidikan Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016)
- , *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D, Bandung: Alfabeta, 2017*  
<<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>
- , *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2013)
- , *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2010)
- Suharsimi, Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan*. (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006)
- Suherman, ‘Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)’, *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.1 (2015), 82
- , ‘Proses Bernalar Siswa Dalam Mengerjakan Soal-Soal Operasi Bilangan Dengan Soal Matematika Realistik’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1.2 (2013), 1
- Sukmana, Rika Widya, ‘PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM) SEBAGAI ALTERNATIF DALAM MENGEMBANGKAN MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, II.2 (2011), 191–99 <<https://doi.org/10.1360/zd-2013-43-6-1064>>
- Sunaryo, Yoni, ‘Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa SMA Di Kota Tasikmalaya’, *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1.1 (2014), 41–51
- Surapranata, sumarna, *Analisis, Validitas, Reabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes* (Bandung: Remaja Rosda Karya, 2010)
- Syafei, Imam, Antomi Saregar, Hairul, Andi Hahir, Putri Mardiana Sari, and Adyt Anugrah, ‘E-Learning with STEM-Based Schoology on Static Fluid Material’, *Journal of Physics Conferences Series*, 1457.1 (2020), 1–9  
<<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012052>>
- Widiara, I Ketut, ‘Blended Learning Sebagai Alternatif Pembelajaran Di Era Digital’, *Purwadita*, 2.2 (2018), 50–56

- Winarni, Juniaty, Siti Zubaidah, and Supriyono, *STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana*". (
- Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2017)
- Yuong, Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1* (Bandung: Erlangga, 2002)
- 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)
- Toharudin, Uus, Sri Hendrawati, and Adrian Rustama. *Membangun Literasi Sains*. Bandung: Humaniora, 2011.
- Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif dan Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, n.d.
- Usman, Husnaini. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Wena, Made. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014.
- Yazar Soyadı, Melodi Özyaprak, 'The Effectiveness of SCAMPER Technique on Creative Thinking Skills', *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 4.1 (2016)
- Yumiati, Yumiati, and Yaya S Kusumah, 'Interaction between Students' Learning and Early Mathematical SKills to Increase Mathematical Critical Thinking Skills', Al-Jabar: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10.1 (2019)
- Yuwono, Muhammad Ridlo, Udiyono, Dimas Himawan Ma'arif, and Sulistiana, 'Students' Critical Thinking Profile to Solve The Problem of Analytical Geometry Viewed from Gender', Al-Jabar: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10.1 (2019),
- Zahara, Syarifah Rita. "Pengaruh Model Pembelajaran *Pbl (Problem Based Learning)* terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA." *Journal Pendidikan Fisika* 1, no. 1 (2018)