

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
DITINJAU DARI *GENDER***

SKRIPSI

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

Oleh:

Astri Monica Sari

NPM : 1911090290

Program Studi : Pendidikan Fisika



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1445 H/2023

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
DITINJAU DARI *GENDER***

SKRIPSI

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

Oleh:

Astri Monica Sari

NPM : 1911090290

Program Studi : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Ardian Asyhari, M.Pd

Pembimbing II : Happy Komikesari, S.Pd, M.Si

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1445 H/2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari gender.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Quasy Eksperimen. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA yang terdiri dari XI IPA 1 sampai XI IPA 7. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 3 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik berupa soal uraian. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji anova dua jalan.

Hasil pengujian hipotesis pertama mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0.006 < 0.05$ maka H_0 ditolak, hasil pengujian hipotesis kedua mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0.842 > 0.05$ maka H_0 diterima dan hasil pengujian hipotesis ketiga mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0.645 > 0.05$ maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil uji hipotesis maka dapat disimpulkan bahwa : 1) Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. 2) Tidak terdapat pengaruh perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. 3) Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran *Brain Based Learning* dan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata kunci: Model Pembelajaran *Brain Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Perbedaan *Gender*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the *Brain Based Learning* learning model on students' critical thinking abilities in terms of *gender*.

The research method used is the *Quasy Experiment* method. The population used in this research was all classes XI IPA consisting of XI IPA 1 to XI IPA 7. The research sample consisted of two classes, namely class XI IPA 2 as the experimental class and XI IPA 3 as the control class, which one selected by technique *purposive sampling*. The instrument used to measure students' critical thinking abilities was a essay questions. The hypothesis test used in this study is a two-way ANOVA test.

The results of first hypothesis get a significance value of $0.006 < 0.05$, then it is rejected, the results of the second hypothesis get a significance value of $0.842 > 0.05$, then it is accepted and the results of the third hypothesis get a significance value of $0.645 > 0.05$, then it is accepted. Based on the results of the hypothesis testing, it can be concluded that: 1) There is an influence of the *Brain Based Learning* model on students' critical thinking abilities. 2) There is no different effect *gender* on students' critical thinking abilities. 3) There is no interaction between the *Brain Based Learning* learning model and different *gender* on students' critical thinking abilities.

Keywords: *Brain Based Learning* Model, Critical Thinking Ability, *Gender* Differences

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Astri Monica Sari
NPM : 1911090290
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul : “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau Dari *Gender*” 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 referensi. Apabila dilain waktu terbukti ada penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung,
Penulis

Desember 2023



Astri Monica Sari
NPM. 1911090290



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

Alamat: Jl. Letkol. H. Endro Suratmih Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721)703260 Fax. (0721)780422

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau Dari Gender.**

Nama : **Astri Monica Sari**

NPM : **1911090290**

Prodi : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqosyahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam
Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Ardian Asyhari, M.Pd

NIP. 198908082015031011


Happy Komikesari, S.Pd, M.Si

NIP. 197003182022032002

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika


Sri Lanifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003



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

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721)703260 Fax. (0724)780422

LEMBAR PENGESAHAN

Skrripsi dengan judul **"Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau Dari Gender"**. Disusun oleh **Astri Monica Sari, NPM. 1911090290**, Prodi Pendidikan Fisika telah diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: **Rabu 13 Desember 2023 pukul 08:30-10:00 WIB**.

TIM MUNAQOSYAH

- Ketua Sidang** : Sri Latifah, M.Sc 
- Sekretaris** : Welly Anggraini, M.Si 
- Penguji Utama** : Rahma Diani, M.Pd 
- Penguji Pendamping I** : Ardian Asyari, M.Pd 
- Penguji Pendamping II** : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si 

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


Prof. Dr. H. Nirya Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(Q.S Ar-Ra'd:11)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aamin,

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini peneliti persembahkan dengan setulus hati kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu peneliti harapkan ridhanya dan yang selalu mendidik peneliti dengan penuh kesabaran serta selalu mendukung dan mendoakan agar cita-cita yang mulia ini dapat terwujud yaitu Bapak Soedjarwo dan Ibu Sukisni.
2. Kakak tersayang Yuli Yanto, Alm. Adi Septian, Ayu Rahayu, Rita Pramundari dan Aji Zulfian yang ikut serta mendoakan, memberikan dukungan, semangat juga perhatian dan kasih sayang.
3. Keluarga besar yang selalu memberi dukungan motivasi dan semangat yang sangat luar biasa.
4. Sahabat yang berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas akhir saling memberi dukungan dan saling mendoakan.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas pengorbanan dan kebaikan kalian dengan memberikan perlindungan, kesehatan, dan kebahagiaan yang tiada tara dan Allah senantiasa memberi balasan terindah di jannah-Nya.

Amin yaroball' alamin.

RIWAYAT HIDUP

Astri Monica Sari lahir pada tanggal 30 Juni 2001 di Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Peneliti merupakan anak ke empat Bapak Soedjarwo dan Ibu Sukisni yang telah membesarkan dan mendidik serta mencurahkan kasih sayang sejak kecil hingga dewasa.

Peneliti memulai jenjang pendidikan di SDN 3 Yukum Jaya, Lampung Tengah, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Terbanggi Besar, Lampung Tengah dan lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan SMA di SMAN 1 Terbanggi Besar, Lampung Tengah pada tahun 2016-2019. Dengan niat dan tekad yang ulet serta mendapatkan dukungan dari kedua orang tua dan atas Ridho dari Allah SWT peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Prodi Pendidikan Fisika.

Selama menjadi mahasiswi peneliti aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) sebagai anggota pada tahun 2020-2021, dan pada periode 2021-2022 mendapatkan amanah sebagai sekretaris departemen komunikasi dan informasi.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dari rumah pada tahun 2022 di Desa Poncowati kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah selama 40 hari dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 1 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobil'alamin, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau Dari Gender”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Sholawat beserta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat, beserta orang-orang yang istiqomah mengikuti sunnahnya hingga akhir zaman. Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti dengan senang hati menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat Bapak/Ibu :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Sri Latifah, M.Sc selaku ketua prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung beserta Rahma Diani, M.Pd selaku sekretaris prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.
3. Ardian Asyhari, M.Pd selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Happy Komikesari, S.Pd., M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menuntut ilmu.
6. H. Wiratno, S.Pd., M.Pd.I selaku kepala MAN 1 Lampung Tengah yang telah memberikan waktu dan mengizinkan untuk melakukan penelitian.
7. Mustaqim, S.Pd dan Dra. Suswiyati selaku guru mata

- pelajaran Fisika yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan masukan serta nasehat kepada peneliti.
8. Teruntuk sahabat yang selalu memberi semangat dan selalu memotivasi Monica Phelia Azarine dan Eny Retno Suryani, terimakasih banyak karena sudah selalu ada.
 9. Keluarga besar Fisika C 2019 terimakasih atas 4 tahun yang tidak akan bisa dilupakan.
 10. Rekan-rekan HIMAFI khususnya periode 2021/2022 yang memberikan saya banyak pengalaman yang berkesan.
 11. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing peneliti untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Peneliti mengharapakan masukan yang membangun karena masih banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan ilmu yang dimiliki. Semoga segala bantuan yang ikhlas dari semua pihak tersebut mendapat amal dan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. *Amin yaroball' alamin.*

Peneliti sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan untuk itu kritik dan saran diharapkan demi perbaikan untuk kedepannya. Akhir kata semoga penelitian bermanfaat khususnya bagi peneliti dan umumnya bagi pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Bandar Lampung,
Penulis

Desember 2023

Astri Monica Sari
NPM. 1911090290

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian	
1. Manfaat Teoritis	13
2. Manfaat Praktis.....	13
G. Kajian Penelitian Terlebih Dahulu.....	13
H. Sistematika Penulisan	17

BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan	
1. Hakikat Pembelajaran Fisika.....	18
2. Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	
a. Pengertian Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	20
b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	25

c. Kelebihan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	28
3. Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pengaruhnya Dalam Pembelajaran	
a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis	28
b. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	31
4. Perbedaan Gender Dan Pengaruhnya Dalam Pembelajaran.....	32
5. Hubungan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran.....	35
6. Teori Belajar	37
7. Usaha dan Energi	41
B. Kerangka Berpikir	47
C. Pengajuan Hipotesis	
1. Hipotesis Penelitian	49
2. Hipotesis Statistik	49

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	
1. Waktu Penelitian	50
2. Tempat Penelitian	50
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	50
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	
1. Populasi.....	51
2. Sampel	52
3. Teknik Pengumpulan Data	52
D. Definisi Operasional Variabel	
1. Variabel Bebas	53
2. Variabel Terikat.....	53
3. Variabel Moderator	53
E. Teknik Pengumpulan Data	54
F. Instrumen Penelitian	
1. Instrumen Tes	55
2. Lembar Observasi.....	55
G. Uji Validitas dan Reabilitas Data	

1. Uji Validitas	56
2. Uji Reabilitas	58
3. Uji Tigkat Kesukaran	59
4. Uji Daya Beda	61
H. Uji Prasyarat Analisis	
1. Uji Normalitas	63
2. Uji Homogenitas	63
I. Uji Hipotesis	64

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	65
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	73

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	84
B. Rekomendasi	84

DAFTAR RUJUKAN LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Pra Penelitian Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	5
Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	32
Tabel 2.2 Hubungan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis	36
Tabel 3.1 Desain Faktorial	51
Tabel 3.2 Daftar Kelas Populasi	52
Tabel 3.3 Ketentuan Uji Validitas	57
Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Soal Essay Kemampuan Berpikir Kritis	57
Tabel 3.5 Ketentuan Uji Reabilitas.....	58
Tabel 3.6 Kriteria Reabilitas.....	59
Tabel 3.7 Hasil Uji Reabilitas	59
Tabel 3.8 Kriteria Indeks Kesukaran Soal	60
Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran	60
Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Beda	62
Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Beda.....	62
Tabel 3.12 Kriteria Uji Normalitas	63
Tabel 3.13 Kriteria Uji Homogenitas	64
Tabel 4.1 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis	66
Tabel 4.2 Hasil Pretest Peserta Didik Berdasarkan <i>Gender</i>	66
Tabel 4.3 Hasil Posttest Peserta Didik Berdasarkan <i>Gender</i>	67
Tabel 4.4 Hasil Persentase Per Indikator Tes Kemampuan Berpikir Kritis	67
Tabel 4.5 Hasil Persentase Per Indikator Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan <i>Gender</i>	68
Tabel 4.6 Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	70
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis	71
Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis	71
Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis Anova Dua Jalan	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya F_1 dan F_2 yang bekerja pada suatu benda dengan titik tangkap yang sama.....	43
Gambar 2.2 Balok berpindah sejauh s karena memiliki gaya F dengan kecepatan awal V_1 menjadi V_2	44
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir	48
Gambar 3.1 Hubungan antara variabel bebas, terikat dan moderator.....	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alur Tujuan Pembelajaran Fisika Fase F	102
Lampiran 2 Modul Ajar Kelas Eksperimen	110
Lampiran 3 Modul Ajar Kelas Kontrol	151
Lampiran 4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	168
Lampiran 5 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	169
Lampiran 6 Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis.....	177
Lampiran 7 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis	180
Lampiran 8 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Berpikir Kritis	184
Lampiran 9 Tabel Uji Validitas, Reabilitas dan Tingkat Kesukaran	196
Lampiran 10 Tabel Uji Daya Beda	197
Lampiran 11 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Penelitian	198
Lampiran 12 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Penelitian.....	199
Lampiran 13 Hasil Uji Normalitas	200
Lampiran 14 Hasil Uji Homogenitas.....	201
Lampiran 15 Hasil Uji Anova Dua Jalan.....	202
Lampiran 16 Dokumentasi Penelitian	203
Lampiran 17 Nota Dinas Pembimbing I.....	204
Lampiran 18 Nota Dinas Pembimbing II.....	205
Lampiran 19 Surat Balasan Pra Penelitian	206
Lampiran 20 Pengesahan Seminar Proposal.....	207
Lampiran 21 Surat Tugas Validasi	208
Lampiran 22 Berita Acara Validasi	209
Lampiran 23 Surat Permohonan Penelitian	210
Lampiran 24 Balasan Surat Penelitian.....	211
Lampiran 25 Surat Keterangan Bebas Plagiat Jurusan	212
Lampiran 26 Surat Keterangan Bebas Plagiat	213

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Untuk menghindari kesalahpahaman makna yang akan terjadi dalam menjabarkan isi skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau dari *Gender*” ini, maka akan diuraikan beberapa pengertian yang terdapat di dalam judul skripsi ini.

1. Pengaruh

Pengaruh merupakan suatu usaha yang muncul dari suatu hal, misalkan: orang, benda atau hal lain yang dapat mengubah karakter, kepercayaan, tindakan dan kemampuan seseorang.¹

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan kerangka yang berisi suatu gambaran sistematis yang digunakan pada saat pembelajaran berlangsung untuk membantu kegiatan belajar peserta didik agar tercapai tujuan tertentu dalam proses pembelajaran.² Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pembelajaran *Brain Based Learning*.

3. *Brain Based Learning*

Model pembelajaran *Brain Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menawarkan sebuah konsep pembelajaran dengan memaksimalkan fungsi otak sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan dapat diingat

¹ A Latief, “Pengaruh Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Pada Peserta Didik Di Smk Negeri Paku Kecamatan Binuang Kabupaten Polewali ...,” *Pepatudzu: Media Pendidikan Dan Sosial ...* 7, no. 1 (2016): 13–26, <https://journal.lppm-unasman.ac.id/index.php/pepatudzu/article/view/11>.

² Nurmawati, “Model Discovery Learning Pada PTMT Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IX-2 SMPN 1 Pasir Penyau,” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5, no. 3 (2021): 8424–32.

dalam jangka waktu yang lama.³

4. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang ada pada seseorang terutama dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara yang tepat, logis dan sistematis agar dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik⁴.

5. Gender

Gender merupakan suatu aspek psikosial yang membedakan antara laki-laki dan perempuan baik secara biologis, perilaku, mentalis dan sosial budaya yang menentukan bagaimana cara seseorang bertindak agar diterima di lingkungannya.⁵

B. Latar Belakang Masalah

Era globalisasi menimbulkan banyak perubahan dalam segala aspek kehidupan.⁶ Salah satunya adalah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung sangat cepat. Situasi ini menuntut manusia untuk bekerja pada kerangka pemikiran dan keterampilan komunikasi yang kompleks.⁷ Pendidikan menjadi salah satu pilar utama dalam membentuk

³ Suci Fitriani et al., "Penerapan Strategi Brain Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd Negeri 5 Banda Aceh," *Jurnal Pesona Dasar* 9, no. 2 (2021): 23–31, <https://doi.org/10.24815/pear.v9i2.23221>.

⁴ Indri Anugraheni Anastasia Nandhita Asriningtyas, Firosalia Kristin, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 4 Sd," *Jurnal Basicedu* 2, no. 2 (2018): 5–10, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v2i2.137>.

⁵ Febriani Febriani, Muhammad Tawil, and Salamang Salmiah Sari, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau Dari Gender," *Al-Musannif* 3, no. 2 (2021): 67–82, <https://doi.org/10.56324/al-musannif.v3i2.42>.

⁶ Akrim Akrim, "A New Direction of Islamic Education in Indonesia: Opportunities and Challenges in the Industrial Revolution Era 4.0," *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam* 11, no. 01 (2022): 35, <https://doi.org/10.30868/ei.v11i01.1799>.

⁷ Jamilah Sulaiman and Siti Noor Ismail, "Teacher Competence and 21st Century Skills in Transformation Schools 2025 (TS25)," *Universal Journal of Educational Research* 8, no. 8 (2020): 3536–44, <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080829>.

generasi penerus bangsa,⁸ dengan pendidikan ini diharapkan dapat menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan memiliki kemampuan untuk bersaing dalam menghadapi perkembangan zaman.⁹

Sebagai umat Islam kita juga diwajibkan untuk memperdalam ilmu, sebagaimana tertuang dalam Firman Allah SWT dalam Surah At-Taubah (9) ayat 122 :

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

Artinya : “Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya.”

Dalam Surah At-Taubah ayat 122 menjelaskan bahwa setiap umat Islam wajib menuntut ilmu dan memperdalam ilmu agamanya agar dapat mengajarkan ilmu yang sudah dipelajari supaya dapat menjaga dirinya dari siksaan Allah yaitu dengan melaksanakan perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya. Ilmu tersebut dapat diperoleh dengan menempuh pendidikan.

Pendidikan berkaitan erat dengan belajar dan pembelajaran. Belajar merupakan proses peserta didik untuk dapat menerima pengalaman baru melalui berbagai latihan. Sedangkan dalam pembelajaran merupakan hubungan timbal balik antara pendidik dan peserta didik¹⁰ dengan melakukan komunikasi dua arah yang

⁸ Samuel Benny Dito and Heni Pujiastuti, “Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar Dan Menengah,” *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains* 4, no. 2 (2021): 59–65, <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p59-65>.

⁹ Dr. Krishnan Umachandran et al., “Gearing Up Education Towards Industry 4.0,” *International Journal of Computers & Technology* 17, no. 2 (2018): 7305–11, <https://doi.org/10.24297/ijct.v17i2.7754>.

¹⁰ Rahma Diani, Yuberti Yuberti, and Shella Syafitri, “Uji Effect Size

baik, dimana pihak guru sebagai pendidik dan belajar dilakukan oleh peserta didik. Hal ini dilakukan agar dapat mencapai tujuan tertentu.¹¹ Belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja, seperti di sekolah, rumah maupun dalam kehidupan bermasyarakat. Hasil dari proses ini dapat dilihat melalui ranah kognitif, afektif maupun psikomotor.¹² Beberapa keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada abad 21 yaitu *critical thinking and problem solving, creativity and innovation, communication and collaboration*¹³ atau dapat disebut dengan 4C.¹⁴ Keterampilan ini dapat di peroleh melalui pembelajaran yang dilakukan dengan berpusat pada peserta didik atau *student center*.¹⁵ Dengan pembelajaran ini maka akan terjadi interaksi antara peserta didik dengan pendidik atau peserta didik dengan peserta didik lainnya, karena peserta didik memperoleh informasi dari berbagai sumber sehingga pesertadidik memiliki kecakapan berpikir dan belajar.¹⁶

Pembelajaran fisika merupakan salah satu pembelajaran yang dilakukan secara inkuiri ilmiah yang mengedepankan kemampuan berpikir, bekerja dan bertindak secara ilmiah serta

Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 2 (2016): 265–75, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>.

¹¹ Rudi Haryadi and Ratu Winda Septiawati, “Dampak Covid-19 Terhadap Pembelajaran Fisika Pada Siswa SMA,” *Pena Kreatif: Jurnal Pendidikan* 10, no. 1 (2021): 30–35.

¹² Diani, Yuberti, and Syafitri, “Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat.”

¹³ Laura Icela González-pérez and María Soledad Ramírez-montoya, “Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review,” *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 3 (2022): 1–31, <https://doi.org/10.3390/su14031493>.

¹⁴ H Affandy, N S Aminah, and S Supriyanto, “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Dinamis Di SMA Batik 2 Surakarta,” *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)* 9, no. 1 (2019): 25–33, <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31608>.

¹⁵ Sulaiman and Ismail, “Teacher Competence and 21st Century Skills in Transformation Schools 2025 (TS25).”

¹⁶ Reny Kristyowati, “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Sekolah Dasar Berorientasi Lingkungan,” *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar* 2018, 2018, 282–88, <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpd/article/view/10150>.

komunikasi sebagai salah satu bidang kecakapan hidup yang penting. Proses pembelajaran fisika tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga mencakup empat hal yaitu konten atau produk, proses atau metode, sikap dan teknologi agar pemahaman siswa terhadap fisika menjadi utuh dan bermanfaat dalam menghadapi permasalahan yang ada.¹⁷

Berdasarkan hasil pra-penelitian yang dilakukan di MAN 1 Lampung Tengah melalui wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di temukan bahwa peserta didik masih menganggap pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit karena menggunakan rumus yang kompleks sehingga menyebabkan peserta didik tidak antusias dan mudah bosan dalam belajar. Proses pembelajaran disekolah dilaksanakan dengan metode ceramah dan tanya jawab sehingga peserta didik hanya mendengarkan penjelasan guru yang membuat peserta didik kurang dapat ikut aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah.

Tabel 1.1
Hasil Pra Penelitian Tes Kemampuan Berpikir
Kritis Peserta Didik

Kelas	Jumlah Peserta Didik		Nilai Rata-Rata Peserta Didik	
	L	P	L	P
XI IPA 2	14	18	51,79	53,82
XI IPA 3	15	21	47,50	54,17

Tabel 1.1 menunjukkan hasil pra-penelitian dengan menggunakan 8 soal tes uraian kemampuan berpikir kritis pada kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 MAN 1 Lampung Tengah yang

¹⁷ Sinta Sonia and Rosane Medriati, "Analisis Motivasi Belajar Siswa Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Negeri 1 Tebing Tinggi Pada Pembelajaran Fisika Selama Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 9, no. 1 (2022): 85–98, <https://doi.org/10.36706/jipf.v9i1.15936>.

menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Jumlah peserta didik kelas XI IPA 3 adalah 32 orang yaitu 14 laki-laki dengan rata-rata nilai 51,79 dan 18 perempuan dengan rata-rata nilai 53,82. Sedangkan di kelas XI IPA 3 jumlah peserta didik adalah 36 orang yaitu 15 laki-laki dengan rata-rata nilai 47,50 dan 21 perempuan dengan rata-rata nilai 54,17. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan tidak maksimal terutama terhadap kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan dapat dilihat bahwa *gender* mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Hal ini dapat terjadi karena antara laki-laki dan perempuan memiliki pemikiran dan gaya belajar yang berbeda. Sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik harus dikembangkan dan dilatih dengan baik karena dengan berkembangnya waktu peserta didik dituntut untuk terus dapat mengikuti perkembangan yang ada dengan senantiasa meningkatkan kualitas dirinya. Hal ini sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pembelajaran abad 21 yang mengembangkan kerangka belajar peserta didik seperti keterampilan, pengetahuan dan keahlian di masa yang akan datang.¹⁸

Kemampuan berpikir kritis menuntut peserta didik untuk terus meningkatkan kemampuannya dalam menganalisa dan menawarkan ide-ide baru yang dapat memunculkan pandangan baru¹⁹ sehingga memungkinkan peserta didik untuk memecahkan masalah dalam situasi sulit dan memiliki komunikasi yang efektif dan akurat. Selain itu, berpikir kritis juga melibatkan penalaran logis yang tepat dan kemampuan memisahkan fakta dari opini sehingga mampu memecahkan permasalahan yang ada dalam kelas maupun dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini tentunya menjadi kompetensi yang penting di era informasi baru dan

¹⁸ Lotta C. Larson and Teresa Northern Miller, "21st Century Skills: Prepare Students for the Future," *Kappa Delta Pi Record* 47, no. 3 (2011): 121–23, <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>.

¹⁹ Resti Fitria Ariani, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Pada Muatan IPA," *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 7, no. 1 (2020): 422–32.

masyarakat ekonomi global.²⁰

Ennis menyatakan bahwa berpikir kritis adalah cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan logika yang berfokus pada penentuan apa yang harus dipercaya dan dilakukan.²¹ Berpikir kritis juga disebut sebagai proses intelektual dalam menciptakan konsep, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi banyak informasi yang diperoleh dari hasil observasi, pengalaman, dan refleksi yang semua prosesnya dijadikan dasar dalam menentukan tindakan selanjutnya. Berdasarkan definisi tersebut, berpikir kritis adalah berpikir yang melibatkan penalaran dan logika untuk memecahkan masalah.²² Pembelajaran berpikir kritis ini dilakukan dengan memberikan kesempatan peserta didik untuk mempraktekkan keterampilan berpikirnya dalam konteks yang berbeda dan dalam situasi yang berbeda sehingga peserta didik akan mendapatkan pemahaman teori dan aplikasi yang lebih luas.²³

Dari hasil pra penelitian dapat dilihat bahwa peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis yang masih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh *Internasional Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis di Indonesia masih tergolong rendah. Bahkan Indonesia konsisten berada di peringkat bawah yakni peringkat ke-35 dari 46 negara pada tahun 2003, peringkat ke-39 dari 49 negara pada tahun 2007, peringkat ke-38 dari 42 negara pada tahun 2011 serta

²⁰ Hasan Basri et al., "Investigating Critical Thinking Skill of Junior High School in Solving Mathematical Problem," *International Journal of Instruction* 12, no. 3 (2019): 745–58, <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>.

²¹ Robert H. Ennis, "The Nature of Critical Thinking : Outlines of General Critical Thinking Dispositions and Abilities," *Informal Logic* 6, no. 2 (1984): 1–8, <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>.

²² Nur Miftahul Fuad et al., "Improving Junior High Schools' Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning," *International Journal of Instruction* 10, no. 1 (2017): 101–16, <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1017a>.

²³ Nada J Alsaleh, "Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review," *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* 19, no. 1 (2020): 21–39, <https://eric.ed.gov/?q=benefits+of+critical+thinking&pg=3&id=EJ1239945>.

peringkat ke-44 dari 49 negara pada tahun 2015.²⁴

Keberhasilan dalam pembelajaran tidak hanya bergantung pada peserta didik. Namun bergantung pula pada kualitas pendidik dalam mengelola pembelajaran.²⁵ Dari data yang telah dipaparkan diatas, tentunya hal ini menjadi tantangan bagi pendidik dalam melaksanakan pembelajaran. Saat ini pendidik dituntut untuk menggunakan berbagai model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik terutama kemampuan berpikir kritis.²⁶ Keterampilan berpikir ini dipengaruhi oleh otak karena otak merupakan pusat dari semua aktivitas. Setiap individu memiliki struktur otak yang berbeda sesuai dengan tingkat interaksi antara individu tersebut dengan lingkungannya, saat otak mengalami perkembangan yang signifikan, maka otak seseorang akan memiliki fungsi yang berbeda dengan orang lain. Maka alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Brain Based Learning*, karena akan menciptakan kondisi belajar menyenangkan, kreatif, aktif yang melibatkan peserta didik serta berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak.²⁷ Sehingga dapat mengoptimalkan potensi yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik dengan menyeimbangkan fungsi kerja otak kanan dan kiri.²⁸ Model pembelajaran *Brain Based Learning* terdiri dari 7 langkah yaitu Pra-pemajaran, Persiapan, Inisiasi dan Akuisisi,

²⁴ Bunga Nurul Aini Rahayu and Nuriana Rachmani Dewi, "Kajian Teori : Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Rasa Ingin Tahu Pada Model Pembelajaran Preprospec Berbantu TIK," *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika 5* (2022): 297–303.

²⁵ Sulaiman and Ismail, "Teacher Competence and 21st Century Skills in Transformation Schools 2025 (TS25)."

²⁶ Erfin Nofianti* et al., "Profil Berpikir Kritis Peserta Didik SMP Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 10, no. 3 (2022): 479–91, <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.23877>.

²⁷ Ulfah Khoeriyah, Ai Nurlaela, and Devi Solehat, "Model Brain Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Hukum Newton," *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* 3, no. 2 (2019): 179, <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i2.1012>.

²⁸ Urfah Hillia, Muhammad Yusup, and Kistono, "Effects of Brain-Based Learning on Students' Understanding of Newton's Law Concept," *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 513 (2021): 786–91, <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201230.198>.

Elaborasi, Inkubasi dan Internalisasi, Verifikasi dan Konfirmasi, serta Selebrasi dan Integrasi.²⁹ Pembelajaran dengan *Brain Based Learning* telah teruji efektif terhadap ingatan peserta didik pada suatu pembelajaran akan lebih lama dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.³⁰ Selain itu, *Brain Based Learning* juga teruji efektif dalam meningkatkan prestasi akademik peserta didik.³¹

Model pembelajaran *Brain Based Learning* cenderung berpusat pada peserta didik, dimana peserta didik akan belajar lebih banyak dan membuat peserta didik aktif karena dituntut untuk menemukan sendiri konsep materi yang akan dipelajari.³² Dalam kegiatan penemuan itu maka peserta didik akan melibatkan kegiatan penafsiran, menganalisis, meringkas dan mengevaluasi informasi, kegiatan-kegiatan ini berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis.³³ Kemampuan berpikir kritis sendiri merupakan salah satu bentuk kemampuan aktivitas berpikir kompleks termasuk kegiatan menganalisis ide-ide secara khusus, mampu membedakan, memilih, mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengembangkan menjadi sesuatu yang lebih lengkap,³⁴ dan tentunya kemampuan ini sangat penting untuk dikembangkan karena dapat meningkatkan kualitas berpikir seseorang untuk

²⁹ Baiq Sri Handayani and A. D. Corebima, "Model Brain Based Learning (BBL) and Whole Brain Teaching (WBT) in Learning," *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series* 1, no. 2 (2017): 153, <https://doi.org/10.20961/ijscascs.v1i2.5142>.

³⁰ Khadija A. Al-Balushi and Sulaiman M. Al-Balushi, "Effectiveness of Brain-Based Learning for Grade Eight Students' Direct and Postponed Retention in Science," *International Journal of Instruction* 11, no. 3 (2018): 525–38, <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11336a>.

³¹ Nektarios Lagoudakis et al., "The Effectiveness of a Teaching Approach Using Brain-Based Learning Elements on Students' Performance in a Biology Course," *Cogent Education* 9, no. 1 (2022), <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2158672>.

³² Hillia, Yusup, and Kistiono, "Effects of Brain-Based Learning on Students' Understanding of Newton's Law Concept."

³³ Susriyati Mahanal et al., "RICOSRE: A Learning Model to Develop Critical Thinking Skills for Students with Different Academic Abilities," *International Journal of Instruction* 12, no. 2 (2019): 417–34, <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12227a>.

³⁴ Ismail Masnur, "Efektivitas E-Learning Edmodo Dan Google Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Enrekang," *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 2, no. 1 (2021): 163–69.

menghadapi tantangan pada masa kini dan masa depan.³⁵

Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis adalah *gender*, baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir maupun sebagai penyebab rendahnya kemampuan berpikir peserta didik.³⁶ *Gender* sendiri merupakan perbedaan dalam proses belajar dan mengolah informasi. Karena dengan perbedaan *gender* ini dapat membedakan bagaimana proses berpikir, mencari ide dan cara berkomunikasi yang diambil antara peserta didik laki-laki dan perempuan.³⁷ Peserta didik laki-laki cenderung unggul dalam pemikiran logis, penalaran matematika dan teknologi. Sedangkan peserta didik perempuan unggul dalam penguasaan bahasa, mengingat, akurasi, ketelitian dan lebih responsif.³⁸ Perbedaan lain terletak pada kemampuan belajarnya, peserta didik laki-laki memiliki rasa ingin tahu dan minat yang jauh lebih tinggi. Laki-laki lebih positif dan dikenal lebih cepat dalam mengidentifikasi masalah. Namun, kontribusi terhadap penyelesaian pemecahan masalah seringkali laki-laki terlihat tidak antusias, bermalas-malasan dan kurang berpartisipasi. Sedangkan peserta didik perempuan memiliki antusias yang tinggi dalam menyelesaikan permasalahan meskipun kurang tanggap dalam mengenali masalah tersebut.³⁹ Hal ini sejalan dengan penelitian yang mengemukakan bahwa *gender* mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil

³⁵ Arief Juang Nugraha, Hardi Suyitno, and Endang Susilaningsih, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Melalui Model PBL," *Journal of Primary Education* 6, no. 1 (2017): 35–43.

³⁶ Novita Sari, Destiniar, and Dina Octaria, "Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Ditinjau Dari Gender Pada Materi Trigonometri," *Suska Journal of Mathematics Education* 8, no. 2 (2022): 97–106.

³⁷ Nabila Ramadhani Maryanto and Rizki Dwi Siswanto, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Dan Gender," ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika 4, no. 1 (2021), <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i1.6171>.

³⁸ Umami Athifah and Hikmatul Khusna, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Berdasarkan Self-Confidence Dan Gender," *Prisma* 11, no. 1 (2022): 265, <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2253>.

³⁹ Pusfarini Pusfarini, "Efektivitas Model Problem Based Learning Dalam Mereduksi Disparitas Gender Pada Capaian Pembelajaran Sains," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 6, no. 1 (2017): 57–65, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.909>.

penelitian menunjukkan perempuan lebih unggul dibandingkan dengan laki- laki.⁴⁰ Namun pada penelitian lain mengatakan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara perbedaan *gender* dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik.⁴¹

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas, maka peneliti akan melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau Dari *Gender*”. Hal ini didukung dengan informasi dari guru mata pelajaran fisika di MAN 1 Lampung Tengah bahwa beliau belum pernah menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* ini.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan diatas, maka

1. Identifikasi Masalah :

- 1) Belum pernah diterapkan model pembelajaran *Brain Based Learning*
- 2) Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika.
- 3) Pembelajaran yang dilakukan dikelas kurang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- 4) Hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik menunjukkan terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam menyelesaikan soal.

2. Batasan Masalah

- 1) Model pembelajaran yang digunakan adalah *Brain Based Learning*.
- 2) Variabel yang diteliti adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik.

⁴⁰ V. T.A. Sari and P. Nurfauziah, “Effect of Knisley’s Mathematical Model on Gender’s Mathematical Critical Thinking Ability,” *Journal of Physics: Conference Series* 1315, no. 1 (2019), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012058>.

⁴¹ Sahanowas Sk and Santoshi Halder, “Critical Thinking Disposition of Undergraduate Students in Relation to Emotional Intelligence: Gender as a Moderator,” *Heliyon* 6, no. 11 (2020): e05477, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05477>.

- 3) Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan ada 5 menggunakan teori Ennis yaitu memberikan penjelasan dasar, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta strategi dan taktik
- 4) Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah usaha dan energi.
- 5) Penelitian ini dilaksanakan di kelas 11 MAN 1 Lampung Tengah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik?
2. Apakah terdapat pengaruh perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik?
3. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3. Untuk mengetahui interaksi antara model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat kepada beberapa pihak secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

- 1) Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan penelitian lanjutan maupun referensi mengenai model pembelajaran *Brain Based Learning*.
- 2) Memberikan pengalaman dan bekal sebagai calon pendidik agar dapat memperbaiki kualitas pembelajaran di masa yang akan datang.

b. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui model *Brain Based Learning* serta mendapatkan pengalaman belajar fisika yang lebih bermakna.

c. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi pendidik dalam menentukan model pembelajaran yang efektif dalam kegiatan pembelajaran.

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan dengan model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari *gender*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Henda Diani dkk, memberikan hasil bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis

peserta didik⁴². Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* dan meninjau kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan perbedaannya adalah selain meninjau model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis saya juga meninjau berdasarkan perbedaan *gender*.

2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Nektarios Lagoudakis dkk, memberikan hasil bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan prestasi akademik peserta didik.⁴³ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*. Sedangkan perbedaannya adalah saya menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis dan juga menggunakan materi fisika.
3. Penelitian yang telah dilakukan oleh Nur Anggraeni Sahid dkk, memberikan hasil bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika dengan rata-rata nilai 76,17.⁴⁴ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*, sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini saya menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis yang ditinjau dengan perbedaan *gender* dan saya menggunakan materi fisika.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Izza Ratna Kumala dkk, memberikan hasil bahwa model pembelajaran *Brain Based*

⁴² Dwi Fujiani Henda Diani, Irwandani, "Pembelajaran Fisika Dengan Model Brain Based Learning (Bbl): Dampak Pada Keterampilan Berpikir Kritis Physics Learning With Brain Based Learning (Bbl) Model : Impact On Skills Critical Thinking Skills," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02, no. 3 (2019): 344–52, <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4360>.

⁴³ Lagoudakis et al., "The Effectiveness of a Teaching Approach Using Brain-Based Learning Elements on Students' Performance in a Biology Course."

⁴⁴ N A Sahid et al., "The Effectiveness of Learning with a Brain Based Learning Approach to Understanding Mathematical Concepts of Junior High School," *Mathematics Education* 2, no. 1 (2020): 71–80, <https://core.ac.uk/download/pdf/327171923.pdf>.

Learning dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada peserta didik.⁴⁵ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*. Namun perbedaannya adalah saya menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis yang ditinjau dari perbedaan *gender* dan menggunakan materi fisika.

5. Penelitian yang telah dilakukan oleh Tri Puji Ati dkk, memberikan hasil bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.⁴⁶ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis, namun saya juga meninjau kemampuan berpikir kritis tersebut dengan perbedaan *gender*. Kemudian perbedaan lainnya adalah saya menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.
6. Penelitian yang telah dilakukan oleh Wayan Suana dkk, memberikan hasil bahwa penerapan *Blended Learning* dalam model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi listrik statis.⁴⁷ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis, namun saya juga meninjau kemampuan berpikir kritis tersebut dengan perbedaan *gender*. Kemudian perbedaan lainnya adalah saya menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.
7. Penelitian yang telah dilakukan oleh Syamsul Ghufron dkk,

⁴⁵ I. R., Sumarni, W., & Haryani, S. Kumala, "Penerapan Model Pembelajaran Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa.," *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 38–44, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>.

⁴⁶ Tri Puji Ati and Yohana Setiawan, "Efektivitas Problem Based Learning-Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas V," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2020): 294–303, <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.209>.

⁴⁷ Wayan Suana, Prima Istiana, and Nengah Maharta, "Pengaruh Penerapan Blended Learning Pada Materi Listrik Statis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)* 7, no. 2 (2019): 129, <https://doi.org/10.26714/jps.7.2.2019.129-136>.

memberikan hasil bahwa model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD berbasis perangkat pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.⁴⁸ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis, namun saya juga meninjau kemampuan berpikir kritis tersebut dengan perbedaan *gender*. Kemudian perbedaan lainnya adalah saya menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.

8. Penelitian yang telah dilakukan oleh Latifaatul Nur Azizah dkk, memberikan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis peserta didik laki-laki dan perempuan.⁴⁹ Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama meninjau kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan perbedaan *gender*.
9. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sonia Rega Yuniar dkk, memberikan hasil bahwa tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan⁵⁰. Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama meninjau kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan perbedaan *gender*.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dkk, memberikan hasil bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik laki-laki dan perempuan. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik laki-laki lebih tinggi di semua jenis masalah dan semua tahapan pemecahan masalah dibandingkan dengan peserta didik perempuan.⁵¹

⁴⁸ Syamsul Ghufroon, "The Effect of STAD-Type Cooperative Learning Based on a Learning Tool on Critical Thinking Ability in Writing Materials," *International Journal of Instruction* 16, no. 1 (2023): 61–84.

⁴⁹ Laily Rosdiana Latifaatul Nur Azizah, "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau Dari Gender Pada Materi Pencemaran Lingkungan" 10, No. 1 (2022): 161–66.

⁵⁰ Sonia Rega Yuniar And Sri Yuliyanti, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau Dari Gender Pada Kelas X-Xi Mipa Sman 1 Kayangan" 10, No. 1 (2022).

⁵¹ Gunawan Gunawan, Ratna A. Mashami, and Lovy Herayanti, "Gender Description on Problem-Solving Skills in Chemistry Learning Using Interactive

Persamaan dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama meninjau kemampuan peserta didik berdasarkan perbedaan *gender*, namun saya menggunakan variabel kemampuan berpikir kritis. Kemudian perbedaan lainnya adalah saya menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah saya paparkan diatas maka saya ingin menindak lanjuti penelitian terkait kemampuan berpikir kritis terhadap perbedaan *gender*. Sehingga saya akan mencari tahu mengenai hubungan antara model pembelajaran *Brain Based Learning*, kemampuan berpikir kritis dan perbedaan *gender*.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini meliputi 5 pembahasan, masing-masing pembahasan pada setiap bab sebagai berikut:

BAB I pendahuluan berisi penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terlebih dahulu yang relevan serta sistematika penulisan.

BAB II landasan teori dan pengajuan hipotesis berisi teori yang digunakan dan pengajuan hipotesis.

BAB III metode penelitian berisi waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel dan teknik pengumpulan data, definisi operasional, variabel, instrumen penelitian, uji validitas dan uji reabilitas, uji prasyarat dan uji hipotesis.

BAB IV hasil penelitian dan pembahasan berisi deskripsi data, pembahasan hasil penelitian dan analisis.

BAB V penutup berisi kesimpulan dan rekomendasi.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan suatu proses kegiatan belajar peserta didik yang dirancang dan direncanakan, kemudian dilaksanakan dan akhirnya dievaluasi. Hal ini dilakukan agar pembelajaran yang dilaksanakan peserta didik dapat mencapai tujuan yang efektif dan maksimal.⁵² Efektivitas pembelajaran merupakan ukuran keberhasilan interaksi antara peserta didik atau peserta didik dengan pendidik selama proses pembelajaran. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari tindakan peserta didik selama pembelajaran, respon peserta didik terhadap pembelajaran serta penguasaan konsep yang dimiliki oleh peserta didik.⁵³

Pembelajaran fisika tidak hanya ditunjang dengan ilmu pengetahuan fakta dan hafalan rumus. Namun perlu dilengkapi dengan pemahaman konsep yang benar⁵⁴ dan menekankan pada pemberian langsung agar dapat mengembangkan kompetensi peserta didik⁵⁵ dalam memahami konsep fisika dan

⁵² Claudia Marsanda Paraweswara and Dinie Anggraeni, “Efektivitas Penggunaan Metode Latihan Dan Penugasan Dalam Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Pada Mata Pelajaran PKN Di Sekolah Dasar,” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5, no. 1 (2021): 874–83, <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/1047>.

⁵³ Novia Afika Rahma and Heni Pujiastuti, “Efektivitas Pembelajaran Daring Matematika Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kota Cilegon [the Effectiveness of Mathematics Online Learning During the Covid-19 Pandemic in Cilegon City],” *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education* 5, no. 1 (2021): 1, <https://doi.org/10.19166/johme.v5i1.3811>.

⁵⁴ R Diani and M N Yulianto H Komikesari, W Anggraini, N Asiah, P S Dewi, “Effect Size Test of 7e Learning Cycle Model : Conceptual Understanding and Science Process Skills on Senior High School Students Effect Size Test of 7e Learning Cycle Model : Conceptual Understanding and Science Process Skills on Senior High School Studen,” 2020, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012023>.

⁵⁵ Siti Masyuni and Ardian Asyhari, “Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Berbasis Implementation Of Cognitive Conflict Approaches Based On Experimental Methods Towards Concept” 02, no. 2 (2019): 184–93.

mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.⁵⁶ Fisika dipandang sebagai suatu proses dan sekaligus produk, sehingga perlu diperhatikan strategi dan metode pembelajaran yang efektif dan efisien dalam pembelajaran. Hakikat ilmu fisika yang sedemikian menuntut peserta didik untuk harus terlibat dalam kegiatan ilmiah untuk menemukan pengetahuan dan sikap ilmiah, mengembangkan pemikiran kritis, menganalisa masalah, berpikir sistematis, dan berusaha menemukan kebenaran sebelum mengambil keputusan. Pembelajaran fisika juga tidak bisa disamakan dengan pembelajaran lainnya, karena tidak semua materi fisika dapat dijelaskan secara langsung.⁵⁷

Fisika memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.⁵⁸ Oleh karena itu, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri di sekolah.⁵⁹ Namun pembelajaran fisika sering membuat peserta didik kesulitan dalam proses belajarnya, dikarenakan pendidik sering menggunakan rumus yang kompleks sehingga peserta didik berasumsi bahwa terdapat banyak rumus dan konsep yang harus mereka hafal.⁶⁰ Untuk mencapai hasil belajar yang ideal, diperlukan kemampuan

⁵⁶ R. Diani et al., “ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Learning Model with the Pictorial Riddle Method: Is It Effective in Reducing Physics Misconceptions?,” *Journal of Physics: Conference Series* 1572, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012020>.

⁵⁷ Winda Astarini Aripin, Hairunisyah Sahidu, and Muhammad Makhrus, “Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik,” *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia* 3, no. 1 (2021), <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.120>.

⁵⁸ Wafa Pinda Sari, Hairunisyah Sahidu, and Ahmad Harjono, “Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7, no. 2c (2022): 995–1000, <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.437>.

⁵⁹ Eka Yuli Sari Asmawati, Undang Rosidin, and Abdurrahman, “Efektivitas Instrumen Asesmen Model Creative Problem Solving Pada Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis,” *Jurnal Pendidikan Fisika* VI (2018): 128–43.

⁶⁰ Rahma Diani et al., “Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability,” *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA* 5, no. 1 (2019): 48, <https://doi.org/10.30870/jppi.v5i1.3469>.

pendidik khususnya guru dalam membimbing proses pembelajaran.⁶¹ Salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu melakukan inovasi dalam pembelajaran fisika agar dapat meningkatkan minat peserta didik dan juga mutu pendidikan di sekolah itu sendiri. Dalam kegiatan pembelajaran juga harus melibatkan peserta didik secara aktif agar dapat memecahkan suatu masalah dan dapat menemukan suatu hal yang baru yang dapat dipelajari.⁶²

Terdapat beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar peserta didik dan pendidik. Faktor internal meliputi faktor yang berasal dalam diri peserta didik, antara lain motivasi belajar, minat belajar, faktor yang mempengaruhi tujuan belajar peserta didik, dan faktor keinginan untuk mempelajari alam. Sedangkan faktor eksternal dapat berasal dari pendidik, diantaranya kurikulum yang digunakan, interaksi antara peserta didik dengan pendidik, dan model pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik.⁶³

2. Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

Model adalah suatu rencana yang digunakan seseorang untuk melaksanakan kegiatan. Dalam hal ini, model pembelajaran dapat diartikan sebagai cara pendidik untuk melaksanakan tugas dan fungsinya dan sebagai salah satu alat agar tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Sehingga model pembelajaran ini merupakan elemen penting dalam mendesain ruang kelas dan digunakan secara ekstensif

⁶¹ Rofiatul Hidayah et al., "Reciprocal Teaching Learning : Is It Effective To Improve Students ' Higher Order Thinking Skills And Scientific Process Skills ?" 04, no. March (2021): 69–77, <https://doi.org/10.24042/ijsme.v4i1.8675>.

⁶² Kiswari, "Desain Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Metode Eksperimen Sederhana Pada Pembelajaran Fisika," *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)* 03, no. 2 (2020): 366–71.

⁶³ Nurmalita Sari, Widha Sunarno, and Sarwanto Sarwanto, "Analisis Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 3, no. 1 (2018): 17–32, <https://doi.org/10.24832/jpnk.v3i1.591>.

dalam setiap subjek.⁶⁴ Untuk menciptakan situasi belajar yang menyenangkan dan aktif, pendidik harus memahami bagaimana otak berfungsi sebagai pusat sistem kecerdasan manusia. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengadaptasi sistem atau fungsi otak adalah model pembelajaran berbasis otak atau yang biasa dikenal dengan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL).⁶⁵

Brain Based Learning ini merupakan perkembangan dari teori yang dikemukakan oleh Paul Mc.Clean pada tahun 1970 yang disebut *Triune Theory*, teori ini merujuk pada proses evolusi tiga bagian otak manusia. Dalam hipotesisnya ia menyatakan bahwa otak manusia terdiri dari tiga bagian penting dengan fungsi masing-masing yang khas dan unik. Ketiga bagian itu adalah otak besar (*neokorteks*), otak tengah (*system limbic*) dan otak kecil (*otak reptile*). *Triune Theory* merupakan temuan yang penting dan direspon positif oleh dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan strategi pembelajaran berbasis otak yang memungkinkan peserta didik untuk mencapai potensi penuh yang ada dalam diri mereka.⁶⁶ Kemudian *Brain Based Learning* terus berkembang dan pada penelitian ini saya menggunakan sintaks *Brain Based Learning* yang dikemukakan oleh Jensen.

Setiap manusia memiliki potensi otak yang sama luarnya, namun seseorang menjadi berbeda bergantung bagaimana mereka mengoptimalkan seluruh bagian otaknya. *Brain Based Learning* merupakan sebuah konsep pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan potensi otak.⁶⁷ Pendekatan

⁶⁴ Sri Lahir, Muhammad Hasan Ma'ruf, and Muhammad Tho'in, "Peningkatan Prestasi Belajar Melalui Model Pembelajaran Yang Tepat Pada Sekolah Dasar Sampai Perguruan Tinggi," *Jurnal Ilmiah Edunomika* 1, no. 01 (2017): 1–8, <https://doi.org/10.29040/jie.v1i01.194>.

⁶⁵ Fikayatuz Zakiyah and Rosyidah Rosyidah, "Brain Based Learning Dalam Pembelajaran Bahasa Jerman," *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 6, no. 1 (2021): 50, <https://doi.org/10.28926/briliant.v6i1.572>.

⁶⁶ Chamidiyah Chamidiyah, "Pembelajaran Melalui Brain Based Learning Dalam Pendidikan Anak Usia Dini," *Edukasia : Jurnal Penelitian Pendidikan Islam* 10, no. 2 (2015), <https://doi.org/10.21043/edukasia.v10i2.795>.

⁶⁷ dan Ludfi Arya Wardana Afib Rulyansyah, Uswatun Hasanah, *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences* (Banyuwangi:

ini menekankan pada pembelajaran yang bermakna, bukan hanya hafalan.⁶⁸ Pembelajaran dengan model ini juga tidak menitikberatkan pada keterurutan, tetapi mengedepankan kesenangan dan kecintaan belajar pada peserta didik. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk dengan mudah menyerap pembelajaran. *Brain Based Learning* mempertimbangkan pengaruh otak terhadap lingkungan dan pengalaman. Sehingga dapat merangsang dan meningkatkan minat belajar peserta didik dengan sendirinya dan hal ini dapat berdampak positif terhadap hasil belajar.⁶⁹ Melalui model pembelajaran *Brain Based Learning* pendidik dapat membimbing peserta didik dalam belajar untuk mengoptimalkan fungsi otak kanan dan otak kiri.⁷⁰ Setiap struktur otak baik otak kanan dan otak kiri memiliki domainnya masing-masing. Otak kanan lebih dominan terhadap *rhythm, colour, shape, maps, imagination*, dan *daydreaming*. sedangkan otak kiri lebih dominan terhadap *words, numbers, lines, lists, logis* dan *analysis*. Dan setiap domain memerlukan aktivitas belajar yang dapat mengoptimalkan kemampuan-kemampuan tersebut.⁷¹

Kerangka *Brain Based Learning* pada awalnya didasarkan pada 12 prinsip Caine Caine, yaitu :

1. Otak adalah prosesor paralel.
2. Pembelajaran melibatkan seluruh proses fisiologi.

LPMM Institut Agama Islam Ibrahimy Genteng, 2017).

⁶⁸ Putri Setyaningtyas and Harun Harun, "Brain Based Learning Efektif Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Konsep Bilangan Anak Usia Dini," *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 4, no. 2 (2020): 1021, <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.479>.

⁶⁹ Amalia Nurul Imamah, Jekti Prihatin, and Pujiastuti, "Efektivitas Buku Ajar Digital Sistem Ekskresi Berbasis Brain-Based Learning Dilengkapi Dengan Augmented Reality Dan Couple Card Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA," *Saintifika* 24, no. 1 (2022): 1–9, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF/article/view/25505%0Ahttps://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF/article/download/25505/10817>.

⁷⁰ Luh Devi Herliandry, Ahmad Harjono, and Jannatin 'Ardhuha, "Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X Dengan Model Brain Based Learning," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 5, no. 1 (2018), <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.166>.

⁷¹ Afib Rulyansyah, Uswatun Hasanah, *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*.

3. Mencari pemahaman adalah keinginan awal.
4. Pencarian makna terjadi melalui pola.
5. Emosi sangat penting dalam membuat pola.
6. Setiap otak secara bersamaan merasakan dan menciptakan bagiandari keseluruhan.
7. Pembelajaran melibatkan perhatian yang terfokus dan perhatianperipheral.
8. Belajar selalu melibatkan proses sadar maupun tidak sadar.
9. Setidaknya memiliki dua jenis sistem memori : pembelajaranspasial dan hafalan.
10. Otak memahami dan mengingat paling baik ketika faktatersimpan dalam memori spasial.
11. Pembelajaran dapat ditingkatkan atau dikuatkan dengan tantangandan dihambat dengan ancaman.
12. Setiap otak adalah unik.⁷²

Menurut Gulpinar, perbedaan *Brain Based Learning* dengan model pembelajaran yang lainnya yaitu *Brain Based Learning* mempunyai ciri khas pembelajaran yang rileks, pembelajaran yang konstruktivistik, pembelajaran yang menekankan kerjasama antara peserta didik, terdapat waktu yang cukup bagi peserta didik untuk merefleksikan materi yang diterima, dan pembelajaran yang mengedepankan kebermaknaan dan kontekstual.⁷³ Dalam *Brain Based Learning* menuntut peserta didik untuk aktif mencari pengetahuan tentang topik yang sedang dipelajari. Ini didasarkan pada struktur kognitif dan fungsi dari otak. Otak akan lebih mudah menyerap informasi yang disajikan dengan cara yang menarik, menggunakan berbagai warna dan yang tidak kalah penting adalah kondisi lingkungan saat otak menyerap pengetahuan tersebut.⁷⁴

⁷² and Klimek K R Caine, G Caine, McClintic C, *12 Brain/Mind Learning Principles in Action : The Field Boook for Making Connections, Teaching, and the Human Brain* (Corwin Press, 2005).

⁷³ M Gulpinar, "The Principles of Brain-Based Learning and Constructivist Models in Education," *Journal of Education Science : Theory and Practice* 5 (2005).

⁷⁴ V. N. Yulian and N. Hayati, "Enhancing Students' Mathematical

Jensen menjabarkan strategi-strategi yang dapat digunakan untuk memaksimalkan pembelajaran dengan menggunakan *Brain Based Learning* :

- a. Memperbanyak aktivitas fisik, istirahat dan gerakan yang dapat membuat otak bekerja lebih efisien sehingga dapat meningkatkan daya pikir, belajar dan daya ingat.
- b. Membentuk kelompok diskusi secara acak dan berbeda untuk setiap pembelajaran. Hal ini dilakukan agar hubungan antara peserta didik dapat terjalin dengan erat.
- c. Waktu mengajar guru dalam satu kelas adalah 30-90 menit perhari dan 3-5 kali dalam seminggu. Ini dilakukan untuk meningkatkan kemampuan pemrosesan memori dan perhatian peserta didik dalam pembelajaran.
- d. Mengurangi stress peserta didik dengan mengembangkan keterampilan berbicara dan aktivitas fisik.
- e. Memberikan motivasi, menghargai pendapat serta memberikan pujian terhadap semua kegiatan yang dilakukan.
- f. Memberikan waktu bagi otak untuk dapat memproses pengetahuan yang telah didapatkan dengan istirahat.
- g. Menggunakan perangkat pembelajaran yang menarik yang dapat meningkatkan perhatian, memori, keterampilan visual dan verbalpeserta didik.
- h. Membangun keterampilan sosial yang meliputi kerjasama, kepercayaan dan rasa ingin tahu.
- i. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru tentang psikologi peserta didik termasuk yang memiliki kebutuhan khusus.
- j. Melakukan penilaian dengan memberi review dan

kuis untuk mengetahui ketercapaian peserta didik.⁷⁵

Dari strategi yang telah dijelaskan diatas, maka pembelajaran dengan *Brain Based Learning* ini memaksimalkan aktivitas otak sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan dapat diingat dalam waktu yang lama. Otak merupakan bagian tubuh manusia yang sangat kompleks, sehingga ketika otak dirawat oleh tubuh yang kuat, sehat serta berada pada lingkungan yang baik maka akan berfungsi lebih aktif.⁷⁶ Oleh karena itu, guru sebagai seorang pendidik harus mampu memilih model pembelajaran yang akan digunakan di dalam kelas agar dapat mengembangkan aspek keterampilan, aspek kognitif, dan aspek sikap agar peserta didik dapat bekerjasama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.⁷⁷ Salah satunya dengan model *Brain Based Learning* ini, karena ia mengadopsi teori-teori dari model pembelajaran kontekstual dan pembelajaran aktif.⁷⁸ Sehingga dapat memaksimalkan perkembangan otak yang hasilnya dapat meningkatkan hasil belajar.⁷⁹

b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

Jensen merancang tahap-tahap model pembelajaran *Brain Based Learning* yang terdiri dari 7 tahapan, sebagai berikut :⁸⁰

1). Tahap Pra-Pemajaran

Tujuan tahap ini adalah untuk membantu otak

⁷⁵ Eric Jensen, *Pembelajaran Berbasis Otak Paradigma Baru (Terjemahan Benjamin Molan)* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011).

⁷⁶ Fitriani et al., “Penerapan Strategi Brain Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd Negeri 5 Banda Aceh.”

⁷⁷ Eka Darnila and Heryati, “Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning (BBL) Pada Mata Pelajaran IPS Di SMP Negeri 1 Pemulutan Tahun Ajaran 2015/2016,” *Jurnal Danadyaksa Historica* 1, no. 2 (2021): 160–69.

⁷⁸ Ni Putu Devi Maretha Widyantari, Syahrial Ayub, and Jannatin 'Ardhuha, “Pengaruh Model Brain Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika SMA,” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 6, no. 1 (2020): 53–62, <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1387>.

⁷⁹ Darnila and Heryati, “Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning (BBL) Pada Mata Pelajaran IPS Di SMP Negeri 1 Pemulutan Tahun Ajaran 2015/2016.”

⁸⁰ Eric Jensen, *Pembelajaran Berbasis-Otak Paradigma Pengajaran Baru Edisi Kedua* (Jakarta: PT Indeks, 2011).

mengembangkan peta konseptual yang lebih baik, sehingga otak siap menyerap pengetahuan baru. Pada tahap ini, guru juga dapat mendorong peserta didik untuk lebih memperhatikan keadaan otak mereka. Oleh karena itu, tahap ini terfokus pada kondisi otak peserta didik agar siap menyerap materi pembelajaran baru.

2). Tahap Persiapan

Tujuan tahap ini adalah untuk membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari. Pada tahap ini, guru dapat memberikan stimulus dengan menciptakan pengalaman nyata yang berkaitan dengan topik pembelajaran. Selain itu, guru juga dapat mendorong peserta didik untuk berpikir tentang hubungan antara masalah dan fakta dari materi yang dipelajari dengan materi pembelajaran sebelumnya. Peserta didik akan lebih mudah memahami materi jika dikaitkan dengan pengalaman kehidupan nyata atau hal-hal yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-harinya.

3) Tahap Inisiasi dan Akuisisi

Pada tahap ini, guru dapat memberikan beberapa penjelasan kepada peserta didik dan membimbing mereka untuk mencari dan menemukan informasi yang lebih dalam mengenai materi pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, guru dapat memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mencari informasi tersebut darimana saja, baik didalam maupun luar kelas. Dengan demikian, peserta didik dapat mengeksplorasi kemampuannya dalam mencari sesuatu.

4). Tahap Elaborasi

Tahap ini merupakan pemrosesan. Peserta didik diberi kebebasan mencari, menyaring, menganalisis dan memperdalam materi. Guru dapat membimbing untuk membentuk kelompok dan berdiskusi bersama.

Seperti yang telah dijelaskan, *Brain Based Learning* memiliki konsep desain pembelajaran yang menyelaraskan sistem kerja otak secara alamiah sehingga tidak ada keterpaksaan dalam belajar. Oleh karena itu, dalam tahap ini guru memberikan kebebasan untuk memungkinkan peserta didik memperdalam pemahaman terhadap suatu materi dengan caranya masing-masing.

5). Tahap Inkubasi dan Internalisasi

Tahap ini menekankan pentingnya waktu istirahat dan pengulangan. Otak yang digunakan untuk belajar dapat bekerja paling efektif bila dilakukan dari waktu ke waktu bukan secara langsung dalam satu waktu. Menurut Jansen, otak manusia dapat bekerja secara fokus selama 90-100 menit. Oleh karena itu, agar pembelajaran menjadi optimal dan menyenangkan, sebaiknya guru dapat memberikan waktu jeda atau istirahat sekitar 10 menit agar peserta didik dapat beristirahat dan rileks. Guru juga dapat memutar musik-musik klasik dan meminta peserta didik untuk meregangkan otot selama 5 menit untuk membuat mereka rileks. Setelah itu, waktu 5 menit yang tersisa dapat digunakan untuk mencatat materi yang dijelaskan oleh guru.

6). Tahap Verifikasi dan Konfirmasi

Pada tahap ini, guru memeriksa apakah peserta didik telah memahami materi yang telah dipelajarinya atau belum. Selain guru, peserta didik sendiri juga harus memastikan apakah dirinya sendiri telah memahami materi dengan baik. Apabila peserta didik belum memahami materi, maka guru dapat menjelaskan kembali materi tersebut sampai mereka paham. Guru juga dapat meminta bantuan kepada peserta didik yang telah paham untuk menjelaskan kembali materi pembelajaran kepada temannya yang belum paham.

7). Tahap Selebrasi dan Integrasi

Pada tahap ini sangatlah penting bagi guru untuk melibatkan emosi. Bagi peserta didik, pembelajaran akan terasa berkesan apabila apa yang telah mereka kerjakan atau perjuangkan mendapatkan suatu apresiasi. Selain itu, perayaan kecil juga diperlukan agar pembelajaran berakhir dengan menyenangkan. Dengan ini, emosi positif dalam diri akan muncul sehingga pembelajaran yang telah dilaksanakan menjadi lebih bermakna dan berkesan.

c. Kelebihan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

Model pembelajaran *Brain Based Learning* memiliki beberapakelebihan yaitu :

1. Menciptakan pola, konteks, dan keterkaitan pembelajaran dengan pikiran.
2. Mengumpulkan informasi dalam satu kesatuan dengan berbagai cara.
3. Pembelajaran berpusat pada peserta didik sehingga menjadikan peserta didik menjadi aktif.
4. Membebaskan peserta didik belajar sesuai dengan gayanyamasing-masing.
5. Guru dapat memberikan pengalaman yang positif.⁸¹

3. Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pengaruhnya Dalam Pembelajaran

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis pada abad 21 sangat penting bagi peserta didik, karena dapat digunakan untuk menemukan penyebab permasalahan serta menemukan solusi yang tepat dari permasalahan yang terjadi. Namun, pembelajaran di Indonesia masih lemah dalam meningkatkan kemampuan peserta didik terutama kemampuan berpikir kritis.⁸² Oleh karena itu, sekolah

⁸¹ Bella K A E K Kaufirman, J S Robinso, *Engaging Student with Brain-Based Learning*, 2008.

⁸² Ghufron, "The Effect of STAD-Type Cooperative Learning Based on a

harus dapat meningkatkan kualitas pendidikan yang dapat mengembangkan karakter peserta didik untuk mampu berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dan berkolaborasi. Dan tentunya kemampuan- kemampuan tersebut dapat dilatih secara intensif melalui kegiatan pembelajaran dikelas.⁸³

Berpikir secara umum dapat diartikan sebagai aktivitas mental seseorang ketika ia dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang perlu dipecahkan. Seiring dengan terus bertambahnya usia seseorang dan lingkungan sosial yang berkembang, seseorang akan dihadapkan dengan permasalahan-permasalahan yang semakin luas dan kompleks. Untuk bertahan dalam kondisi tersebut, seseorang harus memiliki kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif karena dengan kemampuan tersebut memudahkan mereka dalam menghadapi dan memecahkan masalah. Tingkatan berpikir pada peserta didik dapat dibagi menjadi dua yaitu berpikir tingkat dasar dan berpikir tingkat tinggi. Berpikir tingkat dasar (*lower order thinking*) hanya menggunakan kemampuan yang terbatas pada hal-hal yang rutin dan bersifat mekanis. Sedangkan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) memungkinkan peserta didik dalam menginterpretasikan, menganalisis, bahkan memanipulasi pengetahuan sebelumnya sehingga mereka tidak monoton dalam memecahkan masalah.⁸⁴

Akar pemikiran berpikir kritis sama kunonya dengan dimulainya pemikiran-pemikiran filsafat. Sokrates menemukan penyelidikan pertanyaan atau disebut *probing questioning* yang membantu membuktikan klaim pengetahuan seseorang. Metode ini juga dikenal dengan “*Sokrates Questioning*” yang merupakan strategi pengajaran berpikir kritis yang paling

Learning Tool on Critical Thinking Ability in Writing Materials.”

⁸³ Dafid Slamet Setiana and Riawan Yudi Purwoko, “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Gaya Belajar Matematika Siswa,” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 7, no. 2 (2020): 163–77, <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>.

⁸⁴ A Sri Mardiyanti, “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika Siswa,” *EKSPOSE: Jurnal Penelitian Hukum Dan Pendidikan* 19, no. 1 (2020): 939–46.

terkenal. Kemudian diikuti oleh pemikiran kritis Plato, Aristoteles dan para pemikir Yunani lainnya yang semuanya menganggap bahwa berpikir kritis sebagai kemampuan untuk bertanya, menguji serta memikirkan ide dan nilai.⁸⁵

Berpikir kritis merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi. Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif dalam menetapkan keputusan dan kesimpulan berdasarkan penalaran logis yang diikuti dengan bukti yang empiris.⁸⁶ Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah dengan memberikan peserta didik permasalahan yang sebelumnya belum mereka temui.⁸⁷ Kemampuan berpikir kritis merupakan upaya mengambil keputusan untuk menemukan kebenaran melalui alasan yang tepat, pemikiran yang benar dan mempunyai bukti yang akurat.⁸⁸ Kemampuan berpikir kritis penting untuk dikembangkan karena dengan kemampuan ini peserta didik dapat memecahkan masalah secara efektif dan efisien. Dengan kemampuan ini juga dapat mempengaruhi kecerdasan peserta didik sehingga mereka mampu membuat, merumuskan, mengidentifikasi dan merencanakan sendiri bagaimana cara menyelesaikan permasalahan yang ada.⁸⁹ Sehingga kemampuan ini merupakan hal yang harus dimiliki peserta didik yang dapat dijadikan sebagai hal yang penting dalam pembelajaran, terutama pada pembelajaran yang

⁸⁵ A Rahardhian, "Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) Dari Sudut Pandang Filsafat," *Jurnal Filsafat Indonesia* 5, no. 2 (2022): 87–94, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/view/42092%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/download/42092/22276>.

⁸⁶ Desi Nuzul Agnafia, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi" 8, No. 5 (2019): 55.

⁸⁷ Rahma Diani, Ardian Asyhari, dan Orin Neta Julia. "Pengaruh Model Rms (Reading, Mind Mapping And Sharing) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Pokok Bahasan Impuls Dan Momentum" 5, no. 1 (2018): 31–44.

⁸⁸ Syofnidah Ifrianti et al., "The Effect Size Test of Talking Stick Learning Model on Students' Critical Thinking Skills The Effect Size Test of Talking Stick Learning Model on Students' Critical Thinking Skills," 2020, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012061>.

⁸⁹ Rahma Diani et al., "Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through FERA Learning Model with SAVIR Approach," *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012045>.

kompleks seperti konsep-konsep dalam ilmu fisika.⁹⁰

Tujuan berpikir kritis adalah untuk menguji suatu pendapat atau gagasan melalui pemahaman yang mendalam. Peserta didik harus menitikberatkan pada usaha berpikir agar dapat aktif menganalisis dan memecahkan berbagai masalah di lingkungannya. Dimana dalam hal ini termasuk dalam proses belajar peserta didik.⁹¹ Berpikir kritis menuntut adanya usaha, ketelitian, kemauan dan sikap pantang menyerah dalam menghadapi permasalahan-permasalahan yang sulit. Demikian pula, seseorang yang berpikir kritis membutuhkan sikap keterbukaan terhadap ide-ide baru. Hal ini tentu tidak mudah, namun harus dan terus dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.⁹² Berpikir kritis bukan hanya kegiatan intelektual, melainkan juga berhubungan dengan nilai. Nilai itu disebut keutamaan intelektual. Ini berarti bahwa orang yang berpikir kritis mampu menghayati nilai-nilai dan mempunyai karakter. Richad Paul dan Linda Elder menyatakan lima keutamaan berpikir kritis yaitu : kerendahan hati intelektual, keberanian intelektual, empati intelektual, integritas intelektual, dan keyakinan pada rasionalitas.⁹³

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Ennis menyatakan terdapat 5 indikator kemampuan berpikir kritis yaitu sebagai berikut :

⁹⁰ Gunawan, *Keterampilan Berpikir Dalam Pembelajaran Sains* (Mataram: Arga Puji Press, 2017).

⁹¹ Aisah Amalia, Candra Puspita Rini, and Aam Amaliyah, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Dalam Pembelajaran Ipa Di Sdn Karang Tengah 11 Kota Tangerang," *Sibatik Journal* 1, no. 1 (2021): 33–44.

⁹² Deti Ahmatika, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery," *Euclid* 3, no. 1 (2017): 394–403, <https://doi.org/10.33603/e.v3i1.324>.

⁹³ Kasdin Sihotang, *Berpikir Kritis Kecapakan Hidup Di Era Digital* (Yogyakarta: PT. Kanisius, 2019).

Tabel 2.1
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis⁹⁴

No.	Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan dasar	-Memfokuskan pertanyaan -Menganalisis argument
2.	Membangun keterampilan dasar	-Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak -Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Menyimpulkan	-Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan -Meginduksi dan mempertimbangkan induksi
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut	-Mengidentifikasi asumsi -Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi
5.	Strategi dan taktik	-Memutuskan suatu tindakan

4. Perbedaan *Gender* Dan Pengaruhnya Dalam Pembelajaran

Perbedaan *gender* adalah perbedaan antara laki-laki dan perempuan.⁹⁵ *Gender* merupakan karakteristik yang membedakan antara individu dengan individu.⁹⁶ Perbedaan *gender* merupakan perbedaan peran, tugas dan tanggung jawab antara laki-laki dan perempuan karena struktur sosial budaya dan dapat berubah

⁹⁴ Rizal Khasani, Shofwan Ridho, and Bambang Subali, "Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Hukum Newton," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 5, no. 2 (2019): 165, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.192>.

⁹⁵ Resky Hidayanti, Alimuddin, and Andi Alim Syahri, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Pada Siswa Kelas VII.1 Smp Negeri 2 Labakkang," *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)* 12, no. 1 (2020): 71–80.

⁹⁶ Erlinawaty Simanjuntak, Yasifati Hia, and Nurliani Manurung, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Perbedaan Gender," *School Education Journal* 9, no. 3 (2019): 213–20.

seiring dengan waktu.⁹⁷ *Gender* juga dapat diartikan sebagai aspek psikososial yang menentukan bagaimana seseorang bertindak dan berperilaku agar dapat diterima di lingkungan sosialnya. Perbedaan *gender* dapat menjadi faktor yang membedakan kemampuan berpikir seseorang dalam menentukan solusi terhadap pemecahan masalah yang terjadi.⁹⁸

Gender menjadi isu yang masih banyak dibicarakan seiring banyaknya keberagaman perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam berbagai aspek di kehidupan bermasyarakat. Dalam bermasyarakat tak jarang sering terjadi pembatasan hal, akses, partisipasi, kontrol dan manfaat sumber daya maupun informasi karena dipandang hanya *gender* tertentu yang pantas untuk melakukan sesuatu.⁹⁹ Pada umumnya, laki-laki dipandang lebih kuat dan aktif, mempunyai keinginan yang besar dalam mencapai sesuatu, memiliki dominasi, otonomi dan agresif. Sedangkan perempuan dipandang sebagai makhluk yang lemah dan pasif. Mereka bersifat mengalah dan afiliatif serta lebih memperhatikan lingkungan. Oleh karena itu, sistem kepercayaan masyarakat mengenai *gender* hanyalah asumsi yang kebenarannya dapat diterima sebagian saja. Karena kepercayaan itu tidak selalu menunjukkan kenyataan yang akurat dan sesungguhnya.¹⁰⁰

Dalam pembelajaran secara sederhana dapat dijelaskan bagaimana perbedaan *gender* dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir peserta didik yaitu terdapat perbedaan harapan antara laki-laki dan perempuan yang dibentuk oleh lingkungan sosial yang menimbulkan perbedaan perlakuan yang diterima oleh laki-laki dan perempuan. Perlakuan yang berbeda

⁹⁷ Hidayanti, Alimuddin, and Syahri', "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Pada Siswa Kelas VII.1 Smp Negeri 2 Labakkang."

⁹⁸ Zainuddin and Nur Aini S, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Ditinjau Dari Perbedaan Gender," *Jurnal Matematika Ilmiah* 8, no. 1 (2022): 15–29.

⁹⁹ Wilis Werdiningsih, "Analisis Kesenjangan Gender Pada Pembelajaran Program Keahlian Teknik Di Smk Pgr 2 Ponorogo," *Kodifikasia* 14, no. 1 (2020): 71, <https://doi.org/10.21154/kodifikasia.v14i1.1915>.

¹⁰⁰ Ikhlasiah Dalimoenthe, *Sosiologi Gender* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2020).

inilah yang pada akhirnya menyebabkan perbedaan proses belajar yang terjadi pada laki-laki dan perempuan.¹⁰¹ Dalam pembelajaran ketika menyelesaikan permasalahan terdapat perbedaan pola pikir dan gaya belajar antara laki-laki dan perempuan. Peserta didik laki-laki memiliki rasa ingin tahu dan ketertarikan yang tinggi dibandingkan dengan peserta didik perempuan. Perempuan menuliskan penyelesaian permasalahan secara lebih detail dan sistematis, sedangkan laki-laki dapat menyelesaikan masalah secara langsung dengan menggunakan contoh-contoh dalam bentuk gambar.¹⁰²

Perbedaan prestasi akademik juga dapat dilihat dari perbedaan *gender*. Pada pandangan lain menyatakan bahwa kecerdasan laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Namun karena keaktifan laki-laki ini juga menyebabkannya menjadi susah untuk diatur. Hal ini menyebabkan pembelajaran prestasi laki-laki menjadi lebih rendah dibandingkan dengan perempuan. Peserta didik laki-laki lebih sering membuat kegaduhan di kelas sehingga motivasi belajar peserta didik perempuan dapat lebih unggul dibanding dengan laki-laki.¹⁰³ Selain itu, perbedaan prestasi akademik antara perempuan dan laki-laki juga disebabkan karena mereka memiliki posisi yang berbeda dalam masyarakat, dan perbedaan tentang bagaimana mereka memandang dan memproses suatu pengetahuan.¹⁰⁴

¹⁰¹ Sherla Salsabila Adawiyah et al., "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Diferensial Ditinjau Dari Perbedaan Gender," *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2021): 57–66, <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v2i2.1933>.

¹⁰² Sri Latifah, Rahma Diani, and Safira Lusiana Marinda Malik, "ICARE Model (Introduction, Connection, Application, Reflection, Extension) in Physics Learning: Analysis of Its Effect on Students' Computational Thinking Skills Based on Gender," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 8, no. 2 (2022): 229–40, <https://doi.org/10.21009/1.08205>.

¹⁰³ Helma Mustika et al., "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Aritmatika Sosial Berdasarkan Perbedaan Gender," *Ensiklopedia of Journal* 4, no. 2 (2022): 198–204, <https://doi.org/10.33559/eoj.v4i3.1024>.

¹⁰⁴ John T Ajai and Benjamin I Imoko, "Literature about Gender and Academic Performance in Mathematics Exist with Different Views and Findings. Studies Conducted in Countries of the North Have Shown That Boys Performed Better than Girls in Mathematics," *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)* 1, no. 1 (2015): 45–50, www.ijres.net.

5. Hubungan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran

Kemampuan berpikir kritis sangat penting karena dengan kemampuan ini seseorang bertindak lebih rasional dan logis, menganalisis informasi secara detail dan lebih sering mengevaluasi. Penguatan kemampuan berpikir kritis ini tentu memerlukan model pembelajaran yang mampu menunjang aktivitas belajar peserta didik yang dapat menumbuhkan karakter untuk menghasilkan alasan yang logis dan rasional, membuat keputusan reflektif, serta memberi penilaian tentang apa yang harus dilakukan dan diyakini.¹⁰⁵ Salah satu model pembelajaran yang menarik, efisien dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran adalah model pembelajaran *Brain Based Learning*. Dengan *Brain Based Learning* ini dapat menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir peserta didik, menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, dan menciptakan situasi belajar yang aktif dan bermakna.¹⁰⁶ Pembelajaran yang efektif bergantung pada kepribadian pendidik, metode yang dipilih, pola tingkah laku dan kompetensi yang relevan. Jensen menyatakan bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui beberapa keterampilan seperti mencari kemungkinan yaitu menemukan ide secara cepat, membuat formula, survei, sebab akibat, keterampilan debat dan diskusi, identifikasi kesalahan, ketidaksesuaian, dan ketidaklogisan.¹⁰⁷

¹⁰⁵ Ani Purwanti et al., “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Model Blended-Project Based Learning Terintegrasi Keterampilan Abad 21 Berdasarkan Students Skill Level,” *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 6, no. 3 (2022): 235–45, <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i3.25705>.

¹⁰⁶ H H Basri and Article Info, “Pengaruh Model Brain Based Learning (BBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Pada Materi Laju Reaksi,” *Media Eksakta* 17, no. 1 (2021): 62–66.

¹⁰⁷ Fatriya Adamura Vera Dewi Susanti, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Berorientasi Brain Based Learning Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa,” *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ipa* 11, no. 1 (2020): 75–85.

Tabel 2.2
Hubungan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*
Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Tahapan Brain Based Learning	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
Pra-pemaparan	Memberikan penjelasan dasar
Persiapan	
Inisiasi dan Akuisisi	Membangun keterampilan dasar Membuat penjelasan lebih lanjut Strategi dan taktik
Elaborasi	
Inkubasi dan Internalisasi	
Verifikasi dan Konfirmasi	Menyimpulkan
Selebrasi dan Integrasi	

Menurut Jensen terdapat tujuh tahapan dasar *Brain Based Learning* yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tahap pertama yaitu pra-pemaparan, pada tahap ini akan membantu otak dalam membangun peta konseptual yang baik. Peserta didik dapat di dorong untuk mencari informasi tentang materi yang akan dipelajari dan semakin banyak informasi yang mereka miliki maka akan semakin banyak koneksi yang dapat mereka buat. Tahap kedua yaitu persiapan, pada tahap ini otak dapat belajar paling baik dari pengalaman konkret terlebih dahulu. Oleh karena itu, guru dapat menyampaikan tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran dengan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Tahap ketiga yaitu inisiasi dan akuisisi, pada tahap ini peserta didik diberikan permasalahan yang menantang, hal ini akan diikuti dengan antisipasi, keingintahuan, dan pencarian untuk menemukan makna bagi dirinya sendiri sehingga akan memacu proses berpikir kritis. Tahap keempat yaitu elaborasi, pada tahap ini peserta didik dilatih mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dengan melakukan kegiatan menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji dan memperdalam materi pembelajaran, pada tahap ini juga peserta didik dapat melakukan diskusi kelompok yang hasilnya nanti akan dipresentasikan dan peserta didik lain dapat memberikan komentar, pendapat atau pertanyaan. Tahap kelima yaitu inkubasi dan internalisasi, pada tahap ini menekankan pentingnya waktu istirahat dan dilanjutkan untuk peserta didik dapat mengulang kembali materi yang telah dipelajari sebagai penguatan individu. Tahap keenam yaitu verifikasi dan

konfirmasi, pada tahap ini peserta didik dapat diberikan soal atau pertanyaan yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir dimulai dari tahap pengetahuan sampai dengan evaluasi. Tahap ketujuh yaitu selebrasi dan integrasi, pada tahap ini guru dapat memberikan apresiasi terhadap apa yang telah peserta didik lakukan agar pembelajaran dapat lebih bermakna dan mudah diingat oleh peserta didik.¹⁰⁸

6. Teori Belajar

a) Teori Belajar Konstruktivisme

Teori belajar merupakan gabungan prinsip yang saling berhubungan atas sejumlah fakta serta penemuan yang berkaitan dengan peristiwa belajar.¹⁰⁹ Konstruktivisme adalah teori tentang bagaimana peserta didik membangun pengetahuan dari pengalaman, yang unik untuk setiap individu. Teori belajar konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar dengan kemampuan menemukan keinginan dan kebutuhannya dengan bantuan fasilitas orang lain, sehingga teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, atau teknologi yang diperlukan untuk mengembangkan dirinya sendiri. Konstruktivisme pada dasarnya adalah teori yang didasarkan pada observasi dan studi ilmiah, tentang bagaimana orang belajar. Dalam konstruktivisme, pengetahuan sebelumnya memainkan peranan penting dalam membangun pengetahuan secara aktif.¹¹⁰ Di kelas, pandangan konstruktivis tentang pembelajaran dapat menunjukkan sejumlah praktik pengajaran yang berbeda. Dalam pengertian yang umum, biasanya mendorong peserta didik untuk menggunakan teknik aktif (eksperimen, pemecahan masalah dunia nyata) untuk menciptakan lebih banyak pengetahuan dan kemudian membicarakan tentang apa yang mereka lakukan dan bagaimana pemahaman mereka berubah. Pendidik memahami konsepsi peserta didik yang sudah ada sebelumnya dan membimbing kegiatan untuk mengatasinya dan membangunnya.¹¹¹

¹⁰⁸ Eric Jensen, *Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak : Cara Baru Dalam Pengajaran Dan Pelatihan* (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008).

¹⁰⁹ N I Nahar, "Penerapan Teori Behavioristik Dalam Proses Pembelajaran" 1 (n.d.): 64–74.

¹¹⁰ valentino Reyklyv Moku et Al., "Hubungan Teori Belajar Dengan Teknologi Pendidikan," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4, no. 1 (2022): 1475–86.

¹¹¹ K M Oliver, "Methods For Developing Construtivist Learning on The

Konstruktivisme berakar pada filsafat, psikologi, sosiologi, dan pendidikan. Tetapi walaupun penting bagi pendidik untuk memahami konstruktivisme, sama pentingnya untuk memahami implikasi pandangan pembelajaran ini terhadap pengembangan profesi guru dan guru. Dua gagasan penting seputar ide sederhana pengetahuan yang dibangun. Pertama, bahwa pelajar membangun pemahaman baru dengan menggunakan apa yang sudah mereka ketahui. Gagasan kedua bahwa belajar itu aktif daripada pasif.

Dibawah ini dijelaskan tiga garis besar pandangan konstruktivisme dalam pembelajaran:

- 1) Pengetahuan merupakan hasil konstruksi manusia dan bukan sepenuhnya representasi suatu fenomena atau benda. Fenomena atau obyek bersifat obyektif, namun observasi dan interpretasi terhadap suatu fenomena atau objek terpengaruh oleh subyektivitas pengamat.
- 2) Pengetahuan merupakan hasil konstruksi sosial. Pengetahuan terbentuk dalam suatu konteks sosial tertentu. Oleh karena itu pengetahuan terpengaruh kekuatan sosial (ideologi, agama, politik, kepentingan suatu kelompok, dan sebagainya) dimana pengetahuan itu terbentuk.
- 3) Pengetahuan bersifat tentatif. Sebagai konstruksi manusia, kebenaran pengetahuan tidaklah mutlak tetapi bersifat tentatif dan senantiasa berubah. Sejarah telah membuktikan bahwa sesuatu yang diyakini benar oada suatu masa ternyata salah di masa selanjutnya.¹¹²

Konsekuensi dari tiga pandangan yang dikemukakan diatas maka dapat diidentifikasilima hal penting dalam proses pembelajaran:

- 1) Pengetahuan awal telah dimiliki oleh peserta didik. Ketika peserta didik belajar tentang suatu hal yang kaitannya dengan apa yang telah ia ketahui maka pengetahuan awal ini memiliki peranan penting.
- 2) Belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan dari pengetahuan sebelumnya. Pengetahuan dikonstruksi sendiri oleh peserta didik dengan artian bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer dari satu sumber kesumber yang lain.

Web,” *Educational Technology* 6, no. 40 (n.d.): 5–18.

¹¹² Mokalau et al., “Hubungan Teori Belajar Dengan Teknologi Pendidikan.”

- 3) Perubahan konsepsi pelajar adalah hasil dari belajar. Agar pengetahuan awal siswa bisa berkembang menjadi suatu konstruk pengetahuan yang lebih besar, maka belajar adalah proses mengubah pengetahuan awal peserta didik sehingga sesuai konsep.
- 4) Dalam konsteks sosial tertentu, proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung. Sosial memainkan peran penting dalam proses pembelajaran sebab individu tidak terpisah dari individu lainnya, sekalipun proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung dalam otak masing-masing individu.
- 5) Peserta didik bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Pendidik atau siapapun tidak dapat memaksa untuk belajar sebab tidak ada seorangpun yang bisa “mengatur” proses berpikir orang lain. Pendidik hanyalah menyiapkan kondisi yang memungkinkan peserta didik belajar, namun apakah siswa benar-benar belajar tergantung sepenuhnya pada diri mereka sendiri.¹¹³

Pembelajaran konstruktivisme sosial merupakan pembelajaran yang menekankan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan di dalam benaknya dengan memperhatikan interaksi sosial. produk manusia yang dibangun secara sosial dan budaya; dan pembelajaran: asumsi konstruktivisme sosial menekankan bahwa belajar adalah proses sosial. Belajar tidak terjadi hanya di dalam individu saja, juga tidak secara pasif dikembangkan oleh kekuatan eksternal. Konstruktivisme sosial merupakan pembelajaran bermakna yang terjadi ketika individu terlibat dalam kegiatan sosial seperti adanya interaksi dan kolaborasi.

Konstruktivisme sosial memiliki dampak dalam meningkatkan perubahan kognitif. Selain itu konstruktivisme sosial juga menekankan pada pembelajaran bermakna, dimana peserta didik harus berbagi pengetahuan dan terlibat aktif dalam kelompok besar atau kelompok kecil. Oleh karena itu, konstruktivisme sosial dapat menggambarkan bahwa pembelajaran yang dibantu secara sosial yang mencakup kolaborasi, pertanyaan reflektif, kepemilikan bersama, dan umpan balik, maka akan menghasilkan

¹¹³ N Sugrah, “Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains,” *Humanika : Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum 1*, no. 19 (n.d.): 1–12.

prestasi belajar yang lebih tinggi, dibandingkan dengan kelompok yang tidak dibantu dengan pembelajaran secara sosial. Peran pendidik dengan perspektif pendekatan konstruktivisme sosial dapat memberikan instruksi yang memfasilitasi pembelajaran yang mendalam dan pemahaman konsep.¹¹⁴

b) Neuroscience

Neuroscience sebagai ilmu yang masih terus berkembang sangat terkait erat dengan dunia pendidikan, sehingga akibat terus berkembangnya neuroscience muncul istilah Neuroeducation. Adapun Neuroeducation merupakan interdisipliner yang menggabungkan bidang neuroscience, psikologi dan pendidikan untuk menciptakan peningkatan pengajaran, metode dan kurikulum dalam penelitian dan inisiatif untuk menggunakan penemuan tentang belajar, memori, bahasa dan daerah lain.¹¹⁵ Neuroscience bertujuan untuk menginformasikan pendidik mengenai penggunaan strategi terbaik untuk mengajar dan belajar. Adanya korelasi langsung antara neuroscience dan pengejaran di kelas, bahwa terdapat perubahan psikologis, perubahan perilaku, dan perubahan dalam kognitif dari pembelajaran semuanya berkorelasi dengan perubahan dalam operasi otak.¹¹⁶

Neuroscience erat kaitannya dengan fungsi kerja otak. Fungsi kerja otak bergantung pada masing-masing bagian otak. Otak memiliki 2 bagian utama yaitu belahan otak kanan dan belahan otak kiri. Hal ini sesuai dengan penemuan Roger Sperry yang menyatakan bahwa secara fungsi kecerdasan, otak dibagi menjadi dua bagian inti, yaitu otak kanan dan otak kiri. Dimana masing-masing memiliki fungsi mental yang berbeda-beda. Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa setiap bagian otak, baik otak kiri atau kanan memiliki fungsi kecerdasannya masing-masing. Dalam hal ini pengoptimalan kinerja otak pada setiap belahan merupakan suatu hal yang penting. Bukan lagi pada satu sisi belahan saja, tetapi kedua belahan otak seharusnya dapat diaktifkan secara seimbang.

¹¹⁴ M Barak, "Science Teacher Education in the Twenty-First Century : A Pedagogical Framework for Technology-Integrated Social Conctruktivisim," *Journal of Research Social Education*, 2016, <https://doi.org/10.1007./s165-015-9501-y>.

¹¹⁵ D J Alim C R Semiawan, *Petunjuk Layanan Dan Pembinaan Kecerdasan* (Bandung: Rosdakarya, 2005).

¹¹⁶ E s Slavin, *Educational Psychology Theory and Practice Twelfth Edition* (America: Pearson, 2018).

Otak memang didesain untuk terus belajar dan beraktivitas. Sehebat Otak memang didesain untuk terus belajar dan beraktivitas. Sehebat apapun otak yang dimiliki, jika tidak digunakan secara efektif, maka potensi yang ada pada otak tersebut dipastikan tidak akan muncul.¹¹⁷ Dengan demikian pembelajaran yang menggunakan teori neuroscience dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah.

7. Usaha dan Energi

a. Usaha

Usaha dalam bidang fisika didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dihasilkan oleh gaya-gaya pada suatu benda sehingga benda itu melaju menempuh jarak tertentu.¹¹⁸ Usaha dapat bernilai positif dan juga negatif. Usaha dikatakan bernilai positif apabila komponen gaya sama arahnya dengan arah perpindahan. Sedangkan usaha dikatakan bernilai negatif apabila komponen gaya berlawanan arah dengan arah perpindahannya. Dan apabila tegak lurus terhadap perpindahannya, gaya tersebut tidak memiliki komponen dalam arah perpindahannya dan usaha dikatakan samadengan nol.¹¹⁹

Sebagai contoh yaitu seorang penjual yang sedang mendorong gerobaknya sehingga gerobaknya dapat bergerak atau berpindah tempat. Gaya yang dilakukan saat mendorong gerobak inilah yang menunjukkan adanya usaha, dan dengan usaha tersebut benda dapat berpindah. Hal ini menunjukkan bahwa usaha berhubungan erat dengan suatu gaya dan juga perpindahannya. Usaha yang dilakukan dengan gaya yang konstan atau stabil dirumuskan sebagai berikut :¹²⁰

1. Jika gaya F searah dengan perpindah s maka dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut :

$$W = F \cdot s$$

¹¹⁷ Ade Julius Lucky, Rizky, *Dahsyatnya Brain Smart Teaching : Cara Super Jitu Optimalikan Kecerdasan Otak Dan Pretasi Belajar Anak* (Depok: Penebar Plus, 2012).

¹¹⁸ Azhari Herty Afrina Sianturi, *Buku Ajar Fisika Dasar Bagian 2* (Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management, 2022).h. 2

¹¹⁹ Suryani Taib Astuti Salim, *Fisika Dasar 1* (Yogyakarta: Deepublish, 2018).h. 68

¹²⁰ Herty Afrina Sianturi, *Buku Ajar Fisika Dasar Bagian 2*.h.2-4

Keterangan :

W = Usaha yang dihasilkan (Nm/Joule)

F = Gaya yang diberikan (N)

s = Perpindahan (m)

2. Jika gaya F membentuk sudut θ terhadap suatu perpindahan s maka secara matematis dirumuskan :

$$W = F s \cos \theta$$

Keterangan :

W = Usaha yang dilakukan (Nm/Joule)

F = Gaya yang diberikan (N)

θ = Sudut diantara sebuah gaya dan perpindahan dari benda

Dari persamaan matematis diatas dapat dilihat bahwa besar usaha yang dilakukan oleh gaya dipengaruhi oleh sudut yang ada antara gaya dan perpindahan benda. Oleh karena itu dapat dinyatakan sebagai berikut :

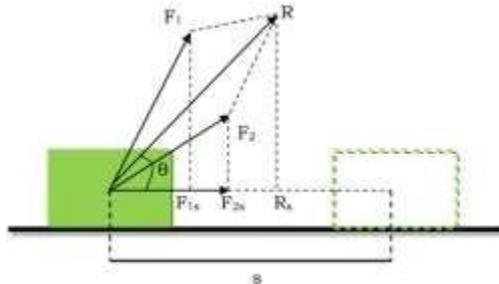
- a. Jika $\theta = 0^\circ$ (arah gaya sama dengan arah perpindahan), maka dirumuskan dengan $W = F \cos 0^\circ s = F 1 s = F s$
- b. Jika $\theta = 90^\circ$ (arah gaya tegak lurus dengan arah perpindahan), maka dirumuskan dengan $W = F \cos 90^\circ s = F 0 s = 0$ (tidak ada usaha yang dilakukan)
- c. Jika $\theta = 180^\circ$ (arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan), maka dirumuskan dengan $W = F \cos 180^\circ s = F (-1) s = - F s$ (usaha yang dilakukan gaya tersebut bernilai negatif).

Satuan usaha menurut SI adalah joule yang disingkat “J” untuk menghormati jasa James Prescott Joule.¹²¹

Jika terdapat lebih dari dua buah gaya-gaya yang berkerja pada benda maka usaha keseluruhan atau

¹²¹ Yohanes Bambang Suparmono Goris Seran Daton, Stephanus Legiyo, C Cosma Elsih Lestari, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Grasindo, 2007).h. 97

total yang dilakukan benda tersebut ialah penjumlahan aljabar dari sejumlah usaha-usaha yang telah dilakukan oleh tiap-tiap gaya.



(sumber : Fisika Dasar I oleh Astuti Salim dan Suryani Taib)

Gambar 2.1 Gaya F_1 dan F_2 yang bekerja pada suatu benda dengan titik tangkap yang sama

Dari gambar 2.1 diatas menjelaskan tentang suatu gaya yang bekerja pada sebuah benda. Pada gambar 2.1 gaya F_1 dan F_2 yang mempunyai titik tangkap sama beresultan R bekerja pada suatu benda hingga benda itu bergeser horizontal sejauh s . Jika F_1s , F_2s dan Rs masing-masing adalah komponen F_1 , F_2 , dan R pada lintasan s , maka usaha yang dilakukan adalah :

$$F_1 \rightarrow W_1 = F_1 s \cos \theta_1$$

$$F_2 \rightarrow W_2 = F_2 s \cos \theta_2$$

$$R = W_r = F_2 s \cos \theta_r$$

Karena R adalah resultan dari F_1 dan F_2 , maka didapatkan :

$$R s = F_1 s + F_2 s$$

$$R s = F_1 \cos \theta_1 + F_2 \cos \theta_2$$

Berdasarkan persamaan-persamaan diatas didapatkan :¹⁴⁷ $W = W_1 + W_2$

b. Energi

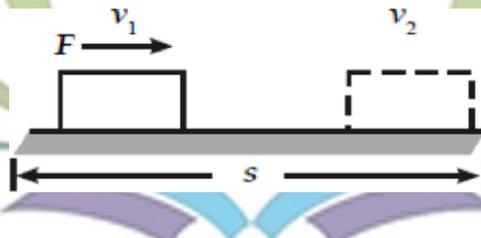
Suatu sistem dikatakan mempunyai energi atau tenaga jika sistem tersebut mempunyai kemampuan untuk melakukan usaha. Besarnya sistem energi suatu sistem sama dengan besarnya usaha yang mampu ditimbulkan oleh sistem tersebut.

Oleh karena itu, satuan energi sama dengan satuan usaha yang merupakan besaran skalar. Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, yang terjadi hanya transformasi atau perubahan suatu bentuk energi ke bentuk lainnya. Satuan energi adalah Joule yang diambil dari salah satu tokoh fisika yang berasal dari Inggris yaitu James Prescott Joule.¹²²

Sebuah energi juga dapat berada dalam berbagai bentuk, seperti energi panas, energi cahaya, energi listrik, energi kinetik, energi kimia, energi potensial, energi nuklir dan lain-lain. Energi mekanik juga terdiri dari beberapa sumber energi, yaitu :

1. Energi Kinetik

Hubungan usaha dengan energi kinetik yaitu bahwa energi kinetik memiliki arti energi-energi yang dimiliki oleh benda karena benda itu bergerak atau energi yang terkandung dalam beberapa objek yang telah bergerak.



(sumber : Buku Ajar Fisika Bagian 2 oleh Herty Afriana Sianturi dan Azhari)

Gambar 2.2 Balok berpindah sejauh s karena memiliki gaya f dengan kecepatan awal v_1 menjadi v_2

Persamaan energi kinetik dituliskan dengan :¹²³

$$EK = \frac{1}{2} mv^2 \quad -$$

¹²² Astuti Salim, *Fisika Dasar 1*.h. 77

¹²³ Herty Afrina Sianturi, *Buku Ajar Fisika Dasar Bagian 2*.h.9-11

Keterangan :

E_k = Energi kinetik (Joule)

m = Massa benda (Kg)

v = kecepatan benda (m/s)

2. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang dimiliki benda yang belum digunakan.¹²⁴ Energi dalam benda tersebut masih tersimpan sehingga perlu diubah menjadi energi lain agar dapat bermanfaat.

a. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi memiliki arti sebagai salah satu energi yang dimiliki benda. Karena ketinggian terhadap suatu bidang menjadi acuan tertentu. Semakin tinggi benda maka akan semakin besar juga energi potensial yang dimiliki. Dan ketika massa beban pada benda diperbesar maka energi potensial gravitasi juga akan semakin besar. Dapat dituliskan secara matematis dengan :

$$EP = m g h$$

Keterangan :

EP = Energi potensial

k = Konstanta pegas (N/m)

x = Pertambahan panjang (m)¹²⁵

b. Energi Potensial Elastik Pegas

Pegas memiliki energi potensial apabila diregangkan, karena ketika dilepaskan pegas dapat melakukan usaha. Untuk menarik pegas agar renggang sejauh x dari panjang semulanya membutuhkan gaya tarik atau dorong oleh tangan pada pegas yang besarnya sebanding dengan x , dapat ditulis :

¹²⁴ Astuti Salim, *Fisika Dasar 1*.h.79

¹²⁵ Herty Afrina Sianturi, *Buku Ajar Fisika Dasar Bagian 2*.h. 12-15

$$F_{ext} = kx$$

Dimana k konstanta, yang disebut juga koefisien pegas dan merupakan ukuran kekakuan pegas. Gaya pemulih adalah gaya yang digunakan pegas untuk dapat ke keadaan semulanya. Untuk menghitung usaha yang dilakukan pegas yaitu $W = Fx$, dimana x adalah selisih panjang pegas ketika renggang dibanding dengan panjang normalnya. Tetapi ini tidak tepat karena $F_{ext} = kx$ tidak bernilai konstan melainkan berubah-ubah menurut jaraknya. Maka usaha yang dilakukan dapat ditulis secara matematis yaitu :¹²⁶

$$EP_{elastis} = \frac{1}{2} kx^2$$

Keterangan :

E_p = Energi potensial (Joule)

k = konstanta pegas (N/m)

x = Pertambahan panjang (m)

c. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Energi mekanik merupakan penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial, dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$E_m = E_p + E_k$$

Keterangan :

E_m = Energi mekanik (Joule)

E_p = Energi potensial (Joule)

E_k = Energi kinetik (Joule)

¹²⁶ Giancoli, *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2014).h. 184-185

Hukum kekekalan energi mekanik berbunyi “Jika pada suatu sistem hanya bekerja gaya-gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya luar dan gaya dalam tak konservatif), maka energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap (kekal)” sehingga :¹²⁷

$$EM_1 = EM_2$$

$$Ep_1 + Ek_1 = Ep_2 + Ek_2$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

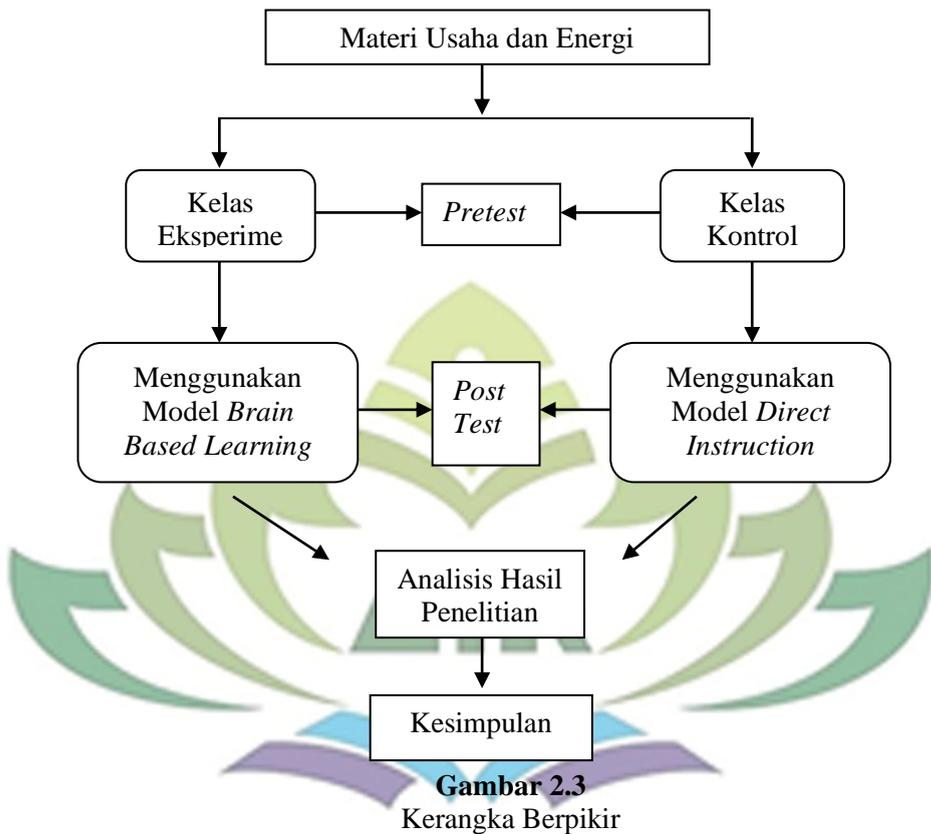
B. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana sebuah teori berhubungan dengan berbagai faktor-faktor yang telah diidentifikasi sebagai permasalahan yang penting. Kerangka berpikir yang baik akan mencakup penjelasan secara teoritis hubungan antar variabel yang akan diteliti.¹²⁸ Model pembelajaran adalah salah satu alat pembelajaran yang digunakan oleh seorang pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Dalam penelitian ini, peneliti menemukan permasalahan dimana kemampuan berpikir kritis peserta didik tergolong masih rendah dan belum pernah diterapkannya model pembelajaran *Brain Based Learning* dalam proses pembelajaran. Maka dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*, dan satu kelas sebagai kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*. Kedua kelas tersebut sama-sama diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pada penelitian ini juga dilihat perbedaan kemampuan antara peserta didik laki-laki dengan peserta didik perempuan. Diharapkan model pembelajaran *Brain Based Learning* ini dapat berpengaruh dengan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan terdapat interaksi antara model

¹²⁷ Robert Wallker Halliday, David Resnick, *Fisika Dasar Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010).h. 155

¹²⁸ Iwan Hermawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif, Dan Mixed Method)*, 2019.

pembelajaran *Brain Based Learning* dengan perbedaan gender terhadap kemampuan berpikir kritis.



Gambar 2.3
Kerangka Berpikir

C. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan.¹²⁹ Dikatakan jawaban sementara karena masalah penelitian tersebut harus diuji dahulu secara empiris.¹³⁰

¹²⁹ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2014).

¹³⁰ Moh Nazir, *Metode Penelitian* (Jakarta: Ghalia Indonesia, 1998).

1. Hipotesis Penelitian

- a. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- b. Terdapat pengaruh perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- c. Terdapat interaksi model pembelajaran *Brain Based Learning* dan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Hipotesis Statistik

- a. H_{0A} = Tidak ada pengaruh kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.
 H_{1A} = Ada pengaruh kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.
- b. H_{0B} = Tidak ada pengaruh kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan perbedaan *gender*.
 H_{1B} = Ada pengaruh kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan perbedaan *gender*.
- c. H_{0C} = Tidak ada interaksi antara model pembelajaran *Brain Based Learning* dan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
 H_{1C} = Ada interaksi antara model pembelajaran *Brain Based Learning* dan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis data penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0.006 yang kurang dari 0.05.
2. Tidak terdapat pengaruh perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0.842 yang lebih besar dari 0.05.
3. Tidak ada interaksi antara model pembelajaran *Brain Based Learning* dan perbedaan *gender* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0.645 yang lebih besar dari 0.05.

B. Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari *gender*, maka peneliti memberikan beberapa saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya:

1. Untuk peneliti selanjutnya agar bisa mengatur waktu pada setiap tahapan model *Brain Based Learning* agar waktu pembelajaran menjadi lebih efisien.
2. Pendidik dapat menerapkan model pembelajaran *Brain Based Learning* karena model tersebut telah terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi.
3. Penelitian lebih lanjut agar dapat meneliti lebih lanjut mengenai model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan materi yang berbeda, khususnya dalam pembelajaran fisika.

DAFTAR RUJUKAN

- A W Mehrens, I J Lehmann. *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Hold, Rinehart adna Wiston, Inc, 1973.
- Abdul Razak, Andi, Fathul Jannah, and Khairul Saleh. "Pengaruh Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Terhadap Perilaku Siswa Di SMK Kesehatan Samarinda." *El-Buhuth: Borneo Journal of Islamic Studies* 1, no. 2 (2019): 95–102. <https://doi.org/10.21093/el-buhuth.v1i2.1582>.
- Abdullah, Usep Mudani Karim, and Abdul Azis. "Efektifitas Strategi Pembelajaran Analisis Nilai Terhadap Pengembangan Karakter Siswa Pada Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam." *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam* 7, no. 1 (2019): 51. <https://doi.org/10.36667/jppi.v7i1.355>.
- Adawiyah, Sherla Salsabila, Zahro Ulfah Auliya, Megita Dwi Pamungkas, Universitas Tidar, and Jawa Tengah. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Diferensial Ditinjau Dari Perbedaan Gender." *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2021): 57–66. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v2i2.1933>.
- Affandy, H, N S Aminah, and S Supriyanto. "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Dinamis Di SMA Batik 2 Surakarta." *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)* 9, no. 1 (2019): 25–33. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31608>.
- Afib Rulyansyah, Uswatun Hasanah, dan Ludfi Arya Wardana. *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*. Banyuwangi: LPMM Institut Agama Islam Ibrahimy Genteng, 2017.
- Agnafia, Desi Nuzul. "ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI" 8, no. 5 (2019): 55.
- Agus Pambudiono, Siti Zubaidah, dan Mahanal Susriyanti. "Perbedaan Kemampuan Berpikir Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Malang Berdasarkan Jender Dengan Penerapan Strategi Jigsaw," 2012.
- Ahmatika, Deti. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery." *Euclid* 3, no. 1 (2017): 394–403. <https://doi.org/10.33603/e.v3i1.324>.
- Ajai, John T, and Benjamin I Imoko. "Literature about Gender and

- Academic Performance in Mathematics Exist with Different Views and Findings. Studies Conducted in Countries of the North Have Shown That Boys Performed Better than Girls in Mathematics.” *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)* 1, no. 1 (2015): 45–50. www.ijres.net.
- Akrim, Akrim. “A New Direction of Islamic Education in Indonesia: Opportunities and Challenges in the Industrial Revolution Era 4.0.” *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam* 11, no. 01 (2022): 35. <https://doi.org/10.30868/ei.v11i01.1799>.
- Al-Balushi, Khadija A., and Sulaiman M. Al-Balushi. “Effectiveness of Brain-Based Learning for Grade Eight Students’ Direct and Postponed Retention in Science.” *International Journal of Instruction* 11, no. 3 (2018): 525–38. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11336a>.
- Alsaleh, Nada J. “Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review.” *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* 19, no. 1 (2020): 21–39. <https://eric.ed.gov/?q=benefits+of+critical+thinking&pg=3&id=EJ1239945>.
- Amalia, Aisah, Candra Puspita Rini, and Aam Amaliyah. “ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SDN KARANG TENGAH 11 KOTA TANGERANG.” *Sibatik Journal* 1, no. 1 (2021): 33–44.
- Amalia, Yana Dirza, Asrizal, and Zuhendri Kamus. “Pengaruh Penerapan LKS Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kompetensi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunung Talang.” *Pillar of Physics Education* 4, no. November (2014): 17–24.
- Anastasia Nandhita Asriningtyas, Firosalia Kristin, Indri Anugraheni. “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS 4 SD.” *Jurnal Basicedu* 2, no. 2 (2018): 5–10. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v2i2.137>.
- Ariani, Resti Fitria. “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Pada Muatan IPA.” *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 7, no. 1 (2020): 422–32.
- Arif Firmansyah, Rizal. “Potret Keterampilan Berpikir Kritis Dan Motivasi Berprestasi Mahasiswa PGSD Universitas Tadulako.” *Jurnal Inspirasi Pendidikan* 9, no. 2 (2019): 103–9.

- Aripin, Winda Astarini, Hairunisyah Sahidu, and Muhammad Makhrus. "Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik." *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia* 3, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.120>.
- Asmawati, Eka Yuli Sari, Undang Rosidin, and Abdurrahman. "Efektivitas Instrumen Asesmen Model Creative Problem Solving Pada Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis." *Jurnal Pendidikan Fisika* VI (2018): 128–43.
- Astuti Salim, Suryani Taib. *Fisika Dasar 1*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Athifah, Ummi, and Hikmatul Khusna. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Berdasarkan Self-Confidence Dan Gender." *Prisma* 11, no. 1 (2022): 265. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2253>.
- Ati, Tri Puji, and Yohana Setiawan. "Efektivitas Problem Based Learning-Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas V." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2020): 294–303. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.209>.
- Aziz, Azhar, and Basry Basry. "Hubungan Antara Kompetensi Guru Dan Kepercayaan Diri Dengan Kemandirian Siswa SMPN 2 Pangkalan Susu." *Jurnal Psychomutiara* 1, no. 1 (2017): 15–29. <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Psikologi/article/view/130/148>.
- Azwar, S. *Reliabilitas Dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011.
- Barak, M. "Science Teacher Education in the Twenty-First Century : A Pedagogical Framework for Technology-Integrated Social Conctruktivisim." *Journal of Research Social Education*, 2016. <https://doi.org/10.1007./s165-015-9501-y>.
- Basri, H H, and Article Info. "Pengaruh Model Brain Based Learning (BBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Pada Materi Laju Reaksi." *Media Eksakta* 17, no. 1 (2021): 62–66.
- Basri, Hasan, Purwanto, Abdur Rahman As'ari, and Sisworo. "Investigating Critical Thinking Skill of Junior High School in Solving Mathematical Problem." *International Journal of Instruction* 12, no. 3 (2019): 745–58. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>.
- C R Semiawan, D J Alim. *Petunjuk Layanan Dan Pembinaan*

- Kecerdasan*. Bandung: Rosdakarya, 2005.
- Chamidiyah, Chamidiyah. "Pembelajaran Melalui Brain Based Learning Dalam Pendidikan Anak Usia Dini." *Edukasia : Jurnal Penelitian Pendidikan Islam* 10, no. 2 (2015). <https://doi.org/10.21043/edukasia.v10i2.795>.
- Dalimoenthe, Ikhlasiah. *Sosiologi Gender*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2020.
- Darnila, Eka, and Heryati. "Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning (BBL) Pada Mata Pelajaran IPS Di SMP Negeri 1 Pemulutan Tahun Ajaran 2015/2016." *Jurnal Danadyaksa Historica* 1, no. 2 (2021): 160–69.
- Diani, R., Y. Yuberti, S. Anggereni, G. N. Utami, A. Iqbal, and I. Kurniawati. "ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Learning Model with the Pictorial Riddle Method: Is It Effective in Reducing Physics Misconceptions?" *Journal of Physics: Conference Series* 1572, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012020>.
- Diani, Rahma, Irwandani Irwandani, Al-Hijrah Al-Hijrah, Yetri Yetri, Dwi Fujiani, Niken Sri Hartati, and Rofiqul Umam. "Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability." *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA* 5, no. 1 (2019): 48. <https://doi.org/10.30870/jppi.v5i1.3469>.
- Diani, Rahma, Sri Latifah, Wan Jamaluddin, Ardy Pramesti, Nur Endah Susilowati, and Irani Diansah. "Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through FERA Learning Model with SAVIR Approach." *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012045>.
- Diani, Rahma, Yuberti Yuberti, and Shella Syafitri. "Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 2 (2016): 265–75. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>.
- Dito, Samuel Benny, and Heni Pujiastuti. "Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar Dan Menengah." *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains* 4, no. 2 (2021): 59–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p59-65>.
- E K Kaufirman, J S Robinso, Bella K A. *Engaging Student with Brain-Based Learning*, 2008.
- Ennis, Robert H. "The Nature of Critical Thinking: Outlines of

- General Critical Thinking Dispositions and Abilities.” *Informal Logic* 6, no. 2 (1984): 1–8. <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>.
- Febriani, Febriani, Muhammad Tawil, and Salamang Salmiah Sari. “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau Dari Gender.” *Al-Musannif* 3, no. 2 (2021): 67–82. <https://doi.org/10.56324/al-musannif.v3i2.42>.
- Fitriana, Cici Liana, and Diplan Diplan. “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPA Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dengan Berbantuan Media Alat Peraga Konkret Pada Peserta Didik Kelas V SDN-4 Kasongan Baru Tahun Pelajaran 2016/2017.” *Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 3, no. 2 (2018): 7–11. <https://doi.org/10.33084/tunas.v3i2.568>.
- Fitriani, Suci, Tursinawati Tursinawati, Nurmasyitah Nurmasyitah, and Sulaiman Sulaiman. “Penerapan Strategi Brain Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd Negeri 5 Banda Aceh.” *Jurnal Pesona Dasar* 9, no. 2 (2021): 23–31. <https://doi.org/10.24815/pear.v9i2.23221>.
- Fuad, Nur Miftahul, Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal, and Endang Suarsini. “Improving Junior High Schools’ Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning.” *International Journal of Instruction* 10, no. 1 (2017): 101–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1017a>.
- Ghufron, Syamsul. “The Effect of STAD-Type Cooperative Learning Based on a Learning Tool on Critical Thinking Ability in Writing Materials.” *International Journal of Instruction* 16, no. 1 (2023): 61–84.
- Giancoli. *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2014.
- González-pérez, Laura Icela, and María Soledad Ramírez-montoya. “Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review.” *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 3 (2022): 1–31. <https://doi.org/10.3390/su14031493>.
- Goris Seran Daton, Stephanus Legiyo, C Cosma Elsih Lestari, Yohanes Bambang Suparmono. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Grasindo, 2007.
- Gulpinar, M. “The Principles of Brain-Based Learning and Constructivist Models in Education.” *Journal of Education Science : Theory and Practice* 5 (2005).
- Gunawan. *Keterampilan Berpikir Dalam Pembelajaran Sains*. Mataram: Arga Puji Press, 2017.
- Gunawan, Gunawan, Ratna A. Mashami, and Lovy Herayanti. “Gender Description on Problem-Solving Skills in Chemistry

- Learning Using Interactive Multimedia.” *Journal for the Education of Gifted Young Scientists* 8, no. 1 (2020): 561–89. <https://doi.org/10.17478/jegys.627095>.
- H Komikesari, W Anggraini, N Asiah, P S Dewi, R Diani and M N Yulianto. “Effect Size Test of 7e Learning Cycle Model: Conceptual Understanding and Science Process Skills on Senior High School Students Effect Size Test of 7e Learning Cycle Model: Conceptual Understanding and Science Process Skills on Senior High School Studen,” 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012023>.
- Halliday, David Resnick, Robert Wallker. *Fisika Dasar Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2010.
- Handayani, Baiq Sri, and A. D. Corebima. “Model Brain Based Learning (BBL) and Whole Brain Teaching (WBT) in Learning.” *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series* 1, no. 2 (2017): 153. <https://doi.org/10.20961/ijsascs.v1i2.5142>.
- Haryadi, Rudi, and Ratu Winda Septiawati. “Dampak Covid-19 Terhadap Pembelajaran Fisika Pada Siswa SMA.” *Pena Kreatif: Jurnal Pendidikan* 10, no. 1 (2021): 30–35.
- Hasyim, Maylita, and Novia Frisda Eldiana. “Eksperimentasi Model PBL Dan PjBL Berbasis Schoology Terhadap Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Self-Efficacy.” *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)* 6, no. 2 (2020): 87. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1751>.
- Henda Diani, Irwandani, Dwi Fujiani. “PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL BRAIN BASED LEARNING (BBL): DAMPAK PADA KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PHYSICS LEARNING WITH BRAIN BASED LEARNING (BBL) MODEL: IMPACT ON SKILLS CRITICAL THINKING SKILLS.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02, no. 3 (2019): 344–52. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4360>.
- Herliandry, Luh Devi, Ahmad Harjono, and Jannatin 'Ardhuha. “Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X Dengan Model Brain Based Learning.” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 5, no. 1 (2018). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.166>.
- Hermawan, Iwan. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif, Dan Mixed Method)*, 2019.
- Herty Afrina Sianturi, Azhari. *Buku Ajar Fisika Dasar Bagian 2*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management, 2022.

- Hesta Anggia Sari, I Wayan Distrik, Abdurrahman. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BRAIN-BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP." *Jurnal Riset Fisika Edukasi Dan Sains* 7, no. 1 (2020): 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.22202/jrfes.2020.v7i1.3961>.
- Hidayah, Rofiatul, Sri Latifah, Happy Komikesari, and Irwan Yusuf. "RECIPROCAL TEACHING LEARNING : IS IT EFFECTIVE TO IMPROVE STUDENTS ' HIGHER ORDER THINKING SKILLS AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS ?" 04, no. March (2021): 69–77. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v4i1.8675>.
- Hidayani, Nur. "Analisis Berpikir Kritis Siswa Yang Mempunyai Kecerdasan Logis Matematis Tinggi Berdasarkan Gender," no. 22 (n.d.).
- Hidayanti, Resky, Alimuddin, and Andi Alim Syahri'. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Pada Siswa Kelas VII.1 Smp Negeri 2 Labakkang." *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)* 12, no. 1 (2020): 71–80.
- Hillia, Urfa, Muhammad Yusup, and Kistiono. "Effects of Brain-Based Learning on Students' Understanding of Newton's Law Concept." *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 513 (2021): 786–91. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201230.198>.
- Ifrianti, Syofnidah, Ayu Nur Shawmi, Nur Asiah, and Ardian Asyhari. "The Effect Size Test of Talking Stick Learning Model on Students ' Critical Thinking Skills The Effect Size Test of Talking Stick Learning Model on Students ' Critical Thinking Skills," 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012061>.
- Imam Mashuri, Riza Faishol, Ainur Rofiq. "KOMPARASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MAN 2 BANYUWANGI DALAM PEMBELAJARAN MATERI AKIDAH AKHLAK MENGGUNAKAN METODE PEMBELAJARAN MAKE A MATCH DAN PICTURE AND PICTURE." *INCARE (International Journal Of Educational Resoirces)* 03, no. 01 (2022): 71.
- Imamah, Amalia Nurul, Jekti Prihatin, and Pujiastuti. "Efektivitas Buku Ajar Digital Sistem Ekskresi Berbasis Brain-Based Learning Dilengkapi Dengan Augmented Reality Dan Couple Card Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA." *Saintifika* 24, no. 1 (2022): 1–9. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF/article/view/25505%0Ahttps://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF/article/download/25505/10>

- 817.
- Jensen, Eric. *Pembelajaran Berbasis-Otak Paradigma Pengajaran Baru Edisi Kedua*. Jakarta: PT Indeks, 2011.
- . *Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak: Cara Baru Dalam Pengajaran Dan Pelatihan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2008.
- . *Pembelajaran Berbasis Otak Pradigma Baru (Terjemahan Benjamin Molan)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011.
- Khasani, Rizal, Shofwan Ridho, and Bambang Subali. “Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Hukum Newton.” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 5, no. 2 (2019): 165. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.192>.
- Khoeriyah, Ulfah, Ai Nurlaela, and Devi Solehat. “Model Brain Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Hukum Newton.” *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* 3, no. 2 (2019): 179. <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i2.1012>.
- Kiswari. “DESAIN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI DENGAN METODE EKSPERIMEN SEDERHANA PADA PEMBELAJARAN FISIKA.” *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)* 03, no. 2 (2020): 366–71.
- Kristyowati, Reny. “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Sekolah Dasar Berorientasi Lingkungan.” *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*, 2018, 282–88. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdspd/article/view/10150>.
- Kumala, I. R., Sumarni, W., & Haryani, S. “Penerapan Model Pembelajaran Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa.” *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 38–44. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>.
- Lagoudakis, Nektarios, Filippos Vlachos, Vasilias Christidou, and Denis Vavougiou. “The Effectiveness of a Teaching Approach Using Brain-Based Learning Elements on Students’ Performance in a Biology Course.” *Cogent Education* 9, no. 1 (2022). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2158672>.
- Lahir, Sri, Muhammad Hasan Ma’ruf, and Muhammad Tho’in. “Peningkatan Prestasi Belajar Melalui Model Pembelajaran Yang Tepat Pada Sekolah Dasar Sampai Perguruan Tinggi.” *Jurnal Ilmiah Edunomika* 1, no. 01 (2017): 1–8. <https://doi.org/10.29040/jie.v1i01.194>.
- Larson, Lotta C., and Teresa Northern Miller. “21st Century Skills: Prepare Students for the Future.” *Kappa Delta Pi Record* 47, no.

- 3 (2011): 121–23.
<https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>.
- Latief, A. “Pengaruh Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Pada Peserta Didik Di Smk Negeri Paku Kecamatan Binuang Kabupaten Polewali” *Pepatudzu: Media Pendidikan Dan Sosial* ... 7, no. 1 (2016): 13–26.
<https://journal.lppm-unasman.ac.id/index.php/pepatudzu/article/view/11>.
- Latifaatul Nur Azizah, Laily Rosdiana. “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA DITINJAU DARI GENDER PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN” 10, no. 1 (2022): 161–66.
- Latifah, Sri, Rahma Diani, and Safira Lusiana Marinda Malik. “ICARE Model (Introduction, Connection, Application, Reflection, Extension) in Physics Learning: Analysis of Its Effect on Students’ Computational Thinking Skills Based on Gender.” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 8, no. 2 (2022): 229–40. <https://doi.org/10.21009/1.08205>.
- Lena, Netriwati dan Sri. *Metode Penelitian Matematika & Sains*, n.d.
- Lestari, Utami Pamuji, Adam Malik, Diah Mulhayatiah, Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan, Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah, Universitas Islam, and Negeri Sunan. “PENERAPAN MODEL BRAIN BASED LEARNING (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI USAHA DAUNN ENERGI” 2, no. September (2016): 10–18.
- Lestariwati, Dian, Qoriati Mushafanah, and Kiswoyo. “Analisis Gaya Belajar Siswa Berprestasi Kelas V Di Sd.” *PENDEKAR JURNAL: Pengembangan Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar* 2, no. 4 (2021): 464–75.
- Lucky, Rizky, Ade Julius. *Dahsyatnya Brain Smart Teaching : Cara Super Jitu Optimalikan Kecerdasan Otak Dan Pretasi Belajar Anak*. Depok: Penebar Plus, 2012.
- Ma’ruf, Abdul Hakim, Mohamad Syafii, and Arie Purwa Kusuma. “Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Berbasis HOTS Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa.” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 3 (2019): 503–14.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.552>.
- Mahanal, Susriyati, Siti Zubaidah, Ika Dewi Sumiati, Tri Maniarta Sari, and Nur Ismirawati. “RICOSRE: A Learning Model to Develop Critical Thinking Skills for Students with Different

- Academic Abilities.” *International Journal of Instruction* 12, no. 2 (2019): 417–34. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12227a>.
- Mardiyanti, A Sri. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika Siswa.” *EKSPOSE: Jurnal Penelitian Hukum Dan Pendidikan* 19, no. 1 (2020): 939–46.
- Maryanto, Nabila Ramadhani, and Rizki Dwi Siswanto. “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Dan Gender.” *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i1.6171>.
- Masnur, Ismail. “Efektivitas E-Learning Edmodo Dan Google Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Enrekang.” *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 2, no. 1 (2021): 163–69.
- Masyuni, Siti, and Ardian Asyhari. “IMPLEMENTASI PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF BERBASIS IMPLEMENTATION OF COGNITIVE CONFLICT APPROACHES BASED ON EXPERIMENTAL METHODS TOWARDS CONCEPT” 02, no. 2 (2019): 184–93.
- Mokalu, Valentino Reykliv, Johanes Kornelius Panjaitan, Noh Ibrahim Boiliu, and Djoys Anneke Rantung. “Hubungan Teori Belajar Dengan Teknologi Pendidikan.” *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN* 4, no. 1 (2022): 1475–86.
- Moto, Maklonia Meling. “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan.” *Indonesian Journal of Primary Education* 3, no. 1 (2019): 20–28. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>.
- Mufidah, L L N. *Brain Based Learning and Teaching*. Yogyakarta: Teras, 2014.
- Muri, Yusuf. *Asesmen Dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri, 2017.
- Mustika, Helma, Puji Astuti, Sri Yunita Ningsih, Gema Hista Medika, Hepni Tri Arjelia, and Ramadhani Fitri. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Aritmatika Sosial Berdasarkan Perbedaan Gender.” *Ensiklopedia of Journal* 4, no. 2 (2022): 198–204. <https://doi.org/10.33559/eoj.v4i3.1024>.
- Nahar, N I. “Penerapan Teori Behavioristik Dalam Proses Pembelajaran” 1 (n.d.): 64–74.
- Nazir, Moh. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 1998.
- Nofianti*, Erfin, Ani Nurhidayanti, Novia Amarta Handayani, Dadan Rosana, and Insih Wilujeng. “Profil Berpikir Kritis Peserta Didik

- SMP Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 10, no. 3 (2022): 479–91. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.23877>.
- Nugraha, Arief Juang, Hardi Suyitno, and Endang Susilaningsih. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Melalui Model PBL.” *Journal of Primary Education* 6, no. 1 (2017): 35–43.
- Nurmawati. “Model Discovery Learning Pada PTMT Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IX-2 SMPN 1 Pasir Penyuu.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5, no. 3 (2021): 8424–32.
- Nursalam. *Pengukuran Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012.
- Oliver, K M. “Methods For Developing Construtivist Learning on The Web.” *Educational Technology* 6, no. 40 (n.d.): 5–18.
- Paraweswara, Claudia Marsanda, and Dinie Anggraeni. “Efektivitas Penggunaan Metode Latihan Dan Penugasan Dalam Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Pada Mata Pelajaran PKN Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 5, no. 1 (2021): 874–83. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/1047>.
- Pebianto, Acep, Reyna Suhartina, Ribka Yohana, Indri A Mustaqimah, and Wahyu Hidayat. “Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sma Ditinjau Dari Gender” 1, no. 4 (2018): 631–36.
- Pertiwi, Citra Megiana, Risa Amelia Jayanti, and Muhammad Afrilianto. “Asosiasi Antara Kemampuan Generalisasi Matematik Dengan Self-Concept Siswa Smp Yang Menggunakan Strategi Pembelajaran Berbasis Vba Microsoft Excel.” *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)* 1, no. 3 (2018): 371. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p371-382>.
- Pradana, Diemas Bagas Panca, and Rina Harimurti. “Pengaruh Penerapan Tools Google Classroom Pada Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa.” *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education* 2, no. 01 (2017): 59–67. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/20527%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id>.
- Pramuaji, Krisan Andreas, and Lobby Loekmono. “Uji Validitas Dan Reliabilitas Alat Ukur Penelitian : Questionnaire Empathy.” *Jurnal Ilmiah Bimbingan Konseling Undiksha* 9, no. 2 (2018): 74–78. <https://doi.org/10.24036/XXXXXXXXXX-X>.
- Purnomo, Rochmat Aldy. *Analisis Statistik Ekonomi Dan Bisnis Dengan SPSS Edisi 2*. Ponorogo: CV. Wade Group, 2017.

- Purwanti, Ani, Noor Hujjatusnaini*, Nurul Septiana, Astuti Muh Amin, and Jasiah Jasiah. "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Model Blended-Project Based Learning Terintegrasi Keterampilan Abad 21 Berdasarkan Students Skill Level." *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 6, no. 3 (2022): 235–45. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i3.25705>.
- Purwanto, Nfn. "Variabel Dalam Penelitian Pendidikan." *Jurnal Teknodik* 6115 (2019): 196–215. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>.
- Pusfarini, Pusfarini. "Efektivitas Model Problem Based Learning Dalam Mereduksi Disparitas Gender Pada Capaian Pembelajaran Sains." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 6, no. 1 (2017): 57–65. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.909>.
- Putra, Aldoko Listiaji, Aminuddin Kasdi, and Wasposito Tjipto Subroto. "PENGARUH MEDIA GOOGLE EARTH TERHADAP HASIL BELAJAR BERDASARKAN KEAKTIFAN SISWA KELAS IV TEMA INDAHNYA NEGERIKU DI SEKOLAH DASAR." *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 5, no. 3 (2019): 1034–42. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v5n3.p1034-1042>.
- R Caine, G Caine, McClintic C, and Klimek K. *12 Brain/Mind Learning Principles in Action: The Field Boook for Making Connections, Teaching, and the Human Brain*. Corwin Press, 2005.
- Rahardhian, A. "Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) Dari Sudut Pandang Filsafat." *Jurnal Filsafat Indonesia* 5, no. 2 (2022): 87–94. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/view/42092>
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/download/42092/22276>.
- Rahayu, Bunga Nurul Aini, and Nuriana Rachmani Dewi. "Kajian Teori: Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Rasa Ingin Tahu Pada Model Pembelajaran Preprospec Berbantu TIK." *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 5 (2022): 297–303.
- Rahma Diani, Ardian Asyhari, dan Orin Neta Julia. "PENGARUH MODEL RMS (READING, MIND MAPPING AND SHARING) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA PADA POKOK BAHASAN IMPULS DAN MOMENTUM" 5, no. 1 (2018): 31–44.
- Rahma, Novia Afika, and Heni Pujiastuti. "Efektivitas Pembelajaran

- Daring Matematika Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kota Cilegon [the Effectiveness of Mathematics Online Learning During the Covid-19 Pandemic in Cilegon City].” *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education* 5, no. 1 (2021): 1. <https://doi.org/10.19166/johme.v5i1.3811>.
- Rusdi, Auliya Imama, Eko Wahyu Wibowo, and Imas Mastoah. “Efektifitas Penggunaan Media Buku Matrik (Strimin) Dalam Test Objektif Keterampilan Menulis Siswa (Quasi Eksperimen Di SDN Manis Jaya).” *Jurnal Kependidikan Dasar* 7, no. 2 (2020): 89–104.
- Sahid, N A, T Tayeb, A U Asnita, and A F Majid. “The Effectiveness of Learning with a Brain Based Learning Approach to Understanding Mathematical Concepts of Junior High School.” *Mathematics Education* 2, no. 1 (2020): 71–80. <https://core.ac.uk/download/pdf/327171923.pdf>.
- Sari, Novita, Destiniar, and Dina Octaria. “Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Ditinjau Dari Gender Pada Materi Trigonometri.” *Suska Journal of Mathematics Education* 8, no. 2 (2022): 97–106.
- Sari, Nurmalita, Widha Sunarno, and Sarwanto Sarwanto. “Analisis Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas.” *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 3, no. 1 (2018): 17–32. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v3i1.591>.
- Sari, V. T.A., and P. Nurfauziah. “Effect of Knisley’s Mathematical Model on Gender’s Mathematical Critical Thinking Ability.” *Journal of Physics: Conference Series* 1315, no. 1 (2019). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012058>.
- Sari, Wafa Pinda, Hairunisyah Sahidu, and Ahmad Harjono. “Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Discovery Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik.” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7, no. 2c (2022): 995–1000. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.437>.
- Sasser, L. “Brain Different Between Gender Differences In Learning,” no. 5 (2010): 1–2.
- Setia Devin Nugrahaeni, Hera Deswita, Nurrahmawati. “PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN RECIPROCAL TEACHING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VII,” 2016, 1–7.
- Setiana, Dafid Slamet, and Riawan Yudi Purwoko. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Gaya Belajar

- Matematika Siswa.” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 7, no. 2 (2020): 163–77. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>.
- Setyaningtyas, Putri, and Harun Harun. “Brain Based Learning Efektif Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Konsep Bilangan Anak Usia Dini.” *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 4, no. 2 (2020): 1021. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.479>.
- Sihotang, Darpin, Tamin Ritonga, and Roslian Lubis. “Analisis Keterampilan Metakognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Di Kelas Xi Smk Negeri 1 Sosorgadong.” *Mathematic Education Journal(MathEdu* 4, no. 1 (2021): 10–17. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>.
- Sihotang, Kasdin. *Berpikir Kritis Kecapakan Hidup Di Era Digital*. Yogyakarta: PT. Kanisius, 2019.
- Simamora, Nadia Natalia, Astalini, Darmaji. “APAA.” *Jurnal Pendidikan MIPA* 12 (2022): 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v12i1.520>.
- Simanjuntak, Erlinawaty, Yasifati Hia, and Nurliani Manurung. “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Perbedaan Gender.” *School Education Journal* 9, no. 3 (2019): 213–20.
- Siti Nur Annisa, Setiono, dan Aa Juhanda. “Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Riset Berbantuan Media WhatsApp” 11 (2021): 18–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v11i1.431>.
- Sk, Sahanowas, and Santoshi Halder. “Critical Thinking Disposition of Undergraduate Students in Relation to Emotional Intelligence: Gender as a Moderator.” *Heliyon* 6, no. 11 (2020): e05477. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05477>.
- Slavin, E s. *Educational Psychology Theory and Practice Twelfth Edition*. America: Pearson, 2018.
- Sonia, Sinta, and Rosane Medriati. “Analisis Motivasi Belajar Siswa Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Negeri 1 Tebing Tinggi Pada Pembelajaran Fisika Selama Masa Pandemi Covid-19.” *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 9, no. 1 (2022): 85–98. <https://doi.org/10.36706/jjpf.v9i1.15936>.
- Suana, Wayan, Prima Istiana, and Nengah Maharta. “Pengaruh Penerapan Blended Learning Pada Materi Listrik Statis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)* 7, no. 2 (2019): 129. <https://doi.org/10.26714/jps.7.2.2019.129-136>.
- Subekti, Muhammad Rian, Dwi Cahyadi Wibowo, and Silvina Triani.

- “Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Tema 2 Selalu Berhemat Energi Dan Subtema 1 Sumber Energi Pada Siswa Kelas IV SD Negeri 23 Menyumbang Sintang Tahun Ajaran 2019/2020.” *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran* 4, no. 1 (2021): 39–48. <https://www.e-journal.my.id/jsgp/article/view/493>.
- Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- . *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Sugrah, N. “Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains.” *Humanika : Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum* 1, no. 19 (n.d.): 1–12.
- Suharsimi, Arikunto. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2008.
- Sulaiman, Jamilah, and Siti Noor Ismail. “Teacher Competence and 21st Century Skills in Transformation Schools 2025 (TS25).” *Universal Journal of Educational Research* 8, no. 8 (2020): 3536–44. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080829>.
- Sundayana. *Statistik Penelitian Pendidikan*, n.d.
- Syazali, Novalia dan. *Olah Data Penelitian Pendidikan*, n.d.
- Umachandran, Dr. Krishnan, Igor Jurcic, Debra Ferdinand-James, Mohamed Mohamed Tolba Said, and Adnan Abd Rashid. “Gearing Up Education Towards Industry 4.0.” *International Journal of Computers & Technology* 17, no. 2 (2018): 7305–11. <https://doi.org/10.24297/ijct.v17i2.7754>.
- Vera Dewi Susanti, Fatriya Adamura. “PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN KOOPERATIF BERORIENTASI BRAIN BASED LEARNING UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA.” *JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA* 11, no. 1 (2020): 75–85.
- Werdiningsih, Wilis. “Analisis Kesetaraan Gender Pada Pembelajaran Program Keahlian Teknik Di Smk Pgr 2 Ponorogo.” *Kodifikasia* 14, no. 1 (2020): 71. <https://doi.org/10.21154/kodifikasia.v14i1.1915>.
- Widyantari, Ni Putu Devi Maretha, Syahrial Ayub, and Jannatin 'Ardhuha. “Pengaruh Model Brain Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika SMA.” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 6, no. 1 (2020): 53–62. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1387>.
- Yulian, V. N., and N. Hayati. “Enhancing Students’ Mathematical Connection by Brain Based Learning Model.” *Journal of*

- Physics: Conference Series* 1315, no. 1 (2019).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012029>.
- Yuniar, Sonia Rega, and Sri Yuliyanti. "ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DITINJAU DARI GENDER PADA KELAS X-XI MIPA SMAN 1 KAYANGAN" 10, no. 1 (2022).
- Zainuddin, and Nur Aini S. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Ditinjau Dari Perbedaan Gender." *Jurnal Matematika Ilmiah* 8, no. 1 (2022): 15–29.
- Zakiah, Fikayatuz, and Rosyidah Rosyidah. "Brain Based Learning Dalam Pembelajaran Bahasa Jerman." *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 6, no. 1 (2021): 50.
<https://doi.org/10.28926/briliant.v6i1.572>.

