

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN BASED LEARNING* (BBL) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP
DITINJAU DARI GAYA BERPIKIR PADA
PESERTA DIDIK SMA**

SKRIPSI

**EMILIA DWI ANGGREINI
NPM: 1911090267**

Jurusan: Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1443 H / 2023 M**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *BRAIN BASED LEARNING* (BBL) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP
DITINJAU DARI GAYA BERPIKIR PADA
PESERTA DIDIK SMA**

SKRIPSI

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

Oleh

EMILIA DWI ANGGREINI

NPM : 1911090267

Jurusan: Pendidikan Fisika



Pembimbing I : Rahma Diani, M.Pd

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

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1443 H / 2023 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* antara peserta didik yang menggunakan gaya berpikir Sekunsial Konkret (AK), Sekunsial Abstrak (SA), Acak Konkret (AK) dan Acak Abstrak (AA) terhadap pemahaman konsep peserta didik.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasy Eksperiment* dengan desain penelitian *Control Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIA di SMA Negeri 1 Kebuntebu. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Cluster Random Sampling* dengan sampel kelas XI MIA I sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA II sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa soal *essay* untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep peserta didik, angket gaya berpikir untuk mengetahui gaya berpikir peserta didik. Uji hipotesis penelitian menggunakan uji independent sample t-test.

Hasil uji hipotesis data hasil penelitian ini didapat kan hasil bahwa: 1) ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang menggunakan gaya berpikir sekunsial konkret (SK). 2) ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang menggunakan gaya berpikir sekunsial abstrak (SA), 3) pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang menggunakan gaya berpikir acak konkret (AK), 4) pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang menggunakan gaya berpikir acak abstrak (AA). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Brain Based Learning (BBL) efektif terhdap kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Kata kunci: Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL), Kemampuan Pemahaman Konsep, Gaya Berpikir

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Brain Based Learning Learning Model among students who use Concrete Sequential (AK), Abstract Sequential (SA), Concrete Random (AK) and Random Abstract (AA) thinking styles on students' understanding of concepts.

The research method used is Quasy Experiment with the Control Group Pretest-Posttest Design. The population in this study were all students of class XI MIA at SMA Negeri 1 Kebuntebu. The sampling technique used was the Cluster Random Sampling technique with a sample of class XI MIA I as the experimental class and class XI MIA II as the control class. The instruments used in this study were in the form of essay questions to measure students' conceptual understanding abilities, a thinking style questionnaire to determine students' thinking styles. Test the research hypothesis using the independent sample t-test.

The results of testing the hypothesis of the data from this study obtained the results that: 1) there is an influence of the Brain Based Learning learning model on understanding concepts in students who use a concrete sequential thinking style (SK). 2) there is an effect of the Brain Based Learning learning model on understanding concepts in students who use abstract sequential thinking style (SA), 3) the effect of Brain Based Learning learning model on understanding concepts in students who use concrete random thinking style (AK), 4) the effect of Brain Based Learning learning model on understanding concepts in students who use abstract random thinking style (AA). Thus it can be concluded that the Brain Based Learning (BBL) learning model is effective for students' conceptual understanding abilities.

Keywords: Brain Based Learning (BBL) Learning Model, Ability to Understand Concepts, Thinking Style

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Emilia Dwi Anggreini
Npm :1911090267
Jurusan/Prodi :Pendidikan Fisika
Fakultas :Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Berpikir Pada Peserta Didik SMA” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya adalah penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Juli 2023
Penyusun,



Emilia Dwi Anggreini
NPM. 1911090267



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

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based learning* (BBL) Terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Berpikir Pada Peserta Didik SMA

Nama : Emilia Dwi Anggreini

NPM : 1911090267

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Rahma Diani, M.Pd
NIP. 198904172015032008

Happy Komikesari, S.Pd.M.Si
NIP. 199003182022032002

Mengetahui
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011012003



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

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Pembelajaran Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Berpikir Pada Peserta Didik SMA” Disusun oleh: Emilia Dwi Anggreini, NPM: 1911090267, Prodi: Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : Selasa 18 Juli 2023, Pukul 14.30-16.00 WIB.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd (.....
Sekretaris : M. Ridho Syarlisjiswan, M.Pd (.....
Penguji Utama : Irwandani, M.Pd (.....
Penguji I : Rahma Diani, M.Pd (.....
Penguji II : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si (.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



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

NIP. 195608281988032002

MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ
وَعَسَىٰ أَن تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٢١٦﴾

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia
amat buruk bagimu.”
(Qs. Al-Baqarah:216)

*“Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you
must keep moving.”*

Hidup itu seperti mengendarai sepeda, untuk menjaga keseimbangan,
kamu harus terus bergerak”
(Albert Einstein)



PERSEMBAHAN

Sujud Syukur saya persembahkan kepada ALLAH SWT yang maha pengasih dan maha penyayang dan maha pemilik kerajaan langit dan bumi yang berkuasa atas segala sesuatu, yang selalu memudahkan urusan hamba-nya sehingga pada akhirnya tugas akhir (skripsi) ini dapat terselesaikan atas pertolongan-nya. Shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada suri tauladan baginda nabi Muhammad SAW kekasih ALLAH dan nabi agung pembawa syafaat di yaumul kelak. Aamiin. Karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya terkasih. Bak Muhammad Bukran dan Mak Endang Suhaya yang telah menyayangi saya sejak lahir hingga detik ini, yang selalu melakukan yang terbaik untuk saya, mengorbankan semua hal untuk mewujudkan impian saya. Berkat kasih sayang dan kekuatan dari kalianlah saya bisa bertahan dan berjuang sejauh ini, yang mempunyai mimpi untuk membahagiakan kalian dunia akhirat-Nya. Terimakasih sudah menjadi panutan yang terbaik.
2. Alm Kakek ku tercinta yang sangat mengharapkan saya untuk menyelesaikan studi, sampai ia menghembuskan nafas terakhir nya pun masih mensupport saya untuk segera menyelesaikan kuliah
3. Kepada Abangku tercinta Rio Tandiko Anggara, S.Kom dan kaka ku Azizah Setia Agustin yang selalu menjadi support sistem yang begitu luar biasa, kebersamaan dan kasih sayang kalian jugalah yang membuat saya kuat untuk sampai berada di posisi ini, dan semoga kita tetap kompak dan mempunyai visi-misi yang sama untuk membahagiakan orang tua tercinta Aamiin.
4. Almamaterku Tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

RIWAYAT HIDUP

Emilia Dwi Anggreini lahir di Kotabumi Kabupaten Lampung Utara Provinsi Lampung, pada tanggal 06 Januari 2001. Anak kedua dari dua bersaudara yang merupakan anak kandung dari Bapak Muhammad Bukran dan Ibu Endang Suhaya.

Masa pendidikan saya dimulai 2006 di Taman Kanak-Kanak Darmawanita Purajaya, dilanjutkan pada tahun 2007 di Sekolah Dasar Negeri 1 Purawiwitan. Pada tahun 2016 melanjutkan ke SMP N 1 Kebun Tebu, dan pada tahun 2019 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kebun Tebu yang aktif di organisasi Paskibraka dan osis. Pada tahun yang sama, dengan kemauan dan dukungan orang tua saya melanjutkan menimba ilmu ke jenjang yang lebih tinggi yaitu di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan mengambil jurusan Pendidikan Fisika sebagai mahasiswa aktif sejak tahun 2019.

Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah aktif dalam HMI (Himpunan Mahasiswa Fisika) sebagai sekretaris departemen Minat dan Bakat. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Purajaya Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs Negeri 1 Pesawaran tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Rasa syukur senantiasa saya panjatkan kepada Maha Pencipta dan Pemilik Cinta, Allah SWT, yang telah melimpahkan kasih sayangnya yang tak terhingga dan memberikan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Berpikir Pada Peserta Didik SMA**” sebagai syarat menyelesaikan strata 1 (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Shalawat beserta salam selalu tercurahkan kepada junjungan dan suri tauladan Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat yang mengajarkan umat manusia betapa indahnya islam dan iman.

Penyelesaian skripsi ini jauh dari kata sempurna apabila tidak didukung oleh banyak bimbingan dari berbagai pihak, banyak ilmu dan cerita baru yang saya dapatkan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, saya mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku pembimbing I, peneliti mengucapkan terimakasih atas segala arahan dan masukan untuk terus selalu berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin.
4. Ibu Happy Komikesari, S.Pd., M.Si selaku pembimbing II, peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada pembimbing II yang selalu membimbing dengan baik, mengarahkan dan memberikan saran yang selalu bersifat membangun, dan memberikan semangat untuk selalu berjuang.
5. Bapak ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya jurusan pendidikan fisika) yang telah memberikan ilmu dan bekal

pengalaman yang luar biasa khususnya untuk saya menghadapi masa mendatang.

6. Kepada sekolah, waka kurikulum, guru dan staff di SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan memberikan kemudahan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Guru mata pelajaran fisika Ibu Rika Septiani, S.Pd yang memberikan kesempatan dan mendukung sepenuhnya penelitian yang dilakukan peneliti.
8. Pemilik NPM 1921030402 terimakasih atas terima kasih atas dukungan, semangat, dan selalu menjadi tempat berkeluh kesah selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat seperjuanganku (Eka, Agnestia, Tesi, Chairini) yang sedang berjuang juga, semoga kita selalu dalam lindungan ALLAH SWT dan dimudahkan segala urusannya, sehingga kita dipertemukan kembali dalam kesuksesan yang berkah dan dibersamakan kembali di dalam jannah-Nya. Aamiin.
10. Sahabat-sahabat geraba ku (Rheina Faradina, Eka Sukaesih, Fatimah Azzahra, Andhita Sopiyan, Salsabila) yang memberikan warna tersendiri dalam hidup saya dan proses menuju dewasaku.
11. Teman-teman pendidikan fisika 2019 (khususnya fisika c) terimakasih telah membersamai saya dan selalu mendukung dan berjuang bersama untuk selalu kuat dalam menghadapi semua proses perkuliahan

Peneliti berharap semoga ALLAH SWT membalas semua kebaikan dan keikhlasan semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti juga menyadari keterbatasan dan kekurangan yang ada pada penulisan skripsi ini. Sehingga peneliti juga mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun bagi peneliti. Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan juga pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, 2023
Peneliti,

Emilia Dwi Anggreini
1911090267

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	12
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Model Pembelajaran.....	15
1. Pengertian Model Pembelajaran.....	15
2. Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	18
3. Pemahaman Konsep.....	23
4. Gaya Berpikir.....	28

5. Hubungan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> , Kemampuan Pemahaman Konsep dan Gaya Berpikir.....	36
6. Materi Termodinamika	37
B. Kerangka Berpikir	46
C. Pengajuan Hipotesis	49

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	51
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	51
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampe	54
D. Definisi Operasional Variabel	56
E. Teknik Pengumpulan Data	57
F. Instrumen Penelitian.....	58
G. Uji Coba Instrumen Penelitian	59
H. Uji Prasyarat Analisis.....	71
I. Uji Hipotesis.....	73

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	75
1. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	75
2. Data Hasil Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik.....	76
3. Data Hasil Gaya Berpikir Peserta Didik.....	76
4. Data Hasil Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Berpikir	77
5. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	79
6. Uji Prasyarat	80
a. Uji Normalitas	80
b. Uji Homogenitas.....	81
7. Pengujian Hipotesis	82
B. Pembahasan.....	91

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan99
B. Saran99

DAFTAR PUSTAKA101

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Hasil Pra Penelitian	7
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Control Group Pretest-Posttest design</i>	52
Tabel 3.2	Desain Faktorial	53
Tabel 3.3	Jumlah Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat	55
Tabel 3.4	Kategori Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta didik	58
Tabel 3.5	Interpretasi Validitas	60
Tabel 3.6	Hasil Uji Validitas Soal	61
Tabel 3.7	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	63
Tabel 3.8	Hasil Uji Reliabilitas Soal	63
Tabel 3.9	Kriteri Daya Pembeda	65
Tabel 3.10	Hasil Uji Daya Pembeda Soal.....	65
Tabel 3.11	Kriteria Tingkat Kesukaran	67
Tabel 3.12	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	68
Tabel 3.13	Kesimpulan Uji Coba Instrumen Soal	69
Tabel 3.14	Rangkuman Uji Normalitas	72
Tabel 3.15	Ketentuan Uji Homogenitas	72
Tabel 3.16	Rangkuman Uji Homogenitas.....	73
Tabel 4.1	Data Perolehan Kemampuan Pemahaman Konsep ...	76
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Hasil Gaya Berpikir Peserta Didik SK,SA,AK,AA	77
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Gaya Berpikir dan Nilai Rata-Rata Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen Maupun Kelas Kontrol	78
Tabel 4.4	Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	79
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep	80
Tabel 4.6	Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep	81

Tabel 4.7	Deskripsi Pemahaman Konsep Pada Gaya Berpikir Sekunsial Konkret	82
Tabel 4.8	Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik (SK).....	83
Tabel 4.9	Deskripsi Pemahaman Konsep Pada Gaya Berpikir Sekunsial Abstrak.....	84
Tabel 4.10	Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik (SA).....	85
Tabel 4.11	Deskripsi Pemahaman Konsep Pada Gaya Berpikir Acak Konkret	86
Tabel 4.12	Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik (AK)	87
Tabel 4.13	Deskripsi Pemahaman Konsep Pada Gaya Berpikir Acak Abstrak.....	88
Tabel 4.14	Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik (AA).....	89
Tabel 4.15	Kesimpulan Hasil Uji Hipotesis	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Gas di Dalam Tabung	37
Gambar 2.2	Ilustrasi Penurunan Usaha Pada Termodinamika.....	39
Gambar 2.3	Kerangka Bepikir	48
Gambar 3.1	Hubungan Variabel Bebas (X) dan Variabel Terikat (Y).....	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi-Kisi Uji Coba Tes Pemahaman Konsep	119
Lampiran 2	Soal Uraian Tes Pemahaman Konsep	123
Lampiran 3	Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep	129
Lampiran 4	Kisi-Kisi Angket Gaya Berpikir Peserta Didik	143
Lampiran 5	Angket Gaya Berpikir	145
Lampiran 6	Lembar Penilaian Angket Gaya Berpikir	149
Lampiran 7	Pedoman Penilaian Angket Gaya Berpikir	150
Lampiran 8	Lembar Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i>	151
Lampiran 9	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	156
Lampiran 10	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontro	180
Lampiran 11	Silabus Kelas Eksperimen	224
Lampiran 12	Silabus Kelas Kontrol	235
Lampiran 13	Lembar Kerja Kelompok Peserta Didik	252
Lampiran 14	Surat Penelitian	257
Lampiran 15	Surat Balasan Penelitian	258
Lampiran 16	Rekapitulasi Pretest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	259
Lampiran 17	Rekapitulasi Pretest Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	260
Lampiran 18	Rekapitulasi Posttest Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	261
Lampiran 19	Rekapitulasi Posttest Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	262
Lampiran 20	Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran	263
Lampiran 21	Uji Daya Pembeda	264
Lampiran 22	Kesimpulan Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda	266
Lampiran 23	Uji Normalitas SPSS	267
Lampiran 24	Uji Homogenitas SPSS	268
Lampiran 25	Hasil Uji Hipotesis SPSS AA, SK, SA, AK	269
Lampiran 26	Dokumentasi	276

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Langkah pertama untuk menghindari kesalahpahaman dan menghindari terjadinya kekeliruan dari pembaca, maka perlu dijelaskan beberapa istilah-istilah yang terdapat pada judul proposal skripsi ini, adapun judul proposal skripsi ini adalah “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Berpikir Pada Peserta Didik SMA”. Adapun uraian dari istilah yang terdapat pada judul adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh

Pengaruh ialah upaya yang ada atau muncul dari sesuatu berupa orang maupun benda yang ikut serta membentuk karakter, kepercayaan maupun perbuatan seseorang.¹

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan rancangan acuan yang dipakai sebagai pedoman dalam melaksanakan proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis guna mencapai tujuan belajar yang mencakup sintaksis, pendekatan, strategi, metode maupun teknik pembelajaran.²

3. *Brain Based Learning* (BBL)

Brain Based Learning (BBL) adalah model pembelajaran yang memadukan dengan cara kerja otak yang dirancang secara alamiah untuk belajar. Pembelajaran berbasis

¹ Sekolah Dasar et al., “Jurnal Basicedu” 5, no. 4 (2021): 2617–25.

² Teguh Dwi Puji Santoso, “Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Penguat Audio Dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Di SMKN 1 Adiwerna,” *Cakrawala: Jurnal Pendidikan* 9300 (2022): 276–87, <https://doi.org/10.24905/cakrawala.vi0.193>.

kemampuan otak akan melibatkan tubuh, pikiran, sikap maupun kesehatan fisik dengan lebih sering serta lebih analitis.³

4. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep ialah salah satu pencapaian atau hasil dari pembelajaran pada ranah kognitif, yang mencakup lebih dari hafalan-hafalan hal ini membutuhkan kemampuan untuk mengaplikasikan pembelajaran sebelumnya di beberapa jenis pengalaman takterduga.⁴

5. Gaya Berpikir.

Gaya berpikir adalah cara yang lebih disukai oleh suatu orang dalam mengolah dan mengatur informasi yang diterima dari orang lain.⁵

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan ialah usaha yang sistematis dalam proses pembelajaran bagi seseorang agar tumbuh berkembang menjadi individu yang mandiri, bertanggung jawab, kreatif, berilmu, sehat, serta berakhlak maupun berkarakter mulia. Kualitas pendidikan harus ditingkatkan melalui berbagai program pendidikan yang direncanakan secara terstruktur yang mengacu pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dilandaskan oleh keimanan beserta ketakwaan.⁶ Melalui proses pendidikan pula

³ Umi Arifah, H. Suyitno, and N. R. Dewi, "Kajian Teori: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Brain Based Learning Berbantuan Powtoon," *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2* (2018): 718–23, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29258>.

⁴ Fitriyane Laila Apriliani Rahmat, S. Suwatno, and R. Rasto, "Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Teams Games Tournament (Tgt): Meta Analisis," *Jurnal MANAJERIAL* 17, no. 2 (2018): 239, <https://doi.org/10.17509/manajerial.v17i2.11783>.

⁵ Aulia Firdaus, Lulu Choirun Nisa, and Nadhifah Nadhifah, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Barisan Dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir," *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 10, no. 1 (2019): 68–77, <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.17822>.

⁶ Abdah Munfaridatus Sholihah and Windy Zakiya Maulida, "Pendidikan Islam Sebagai Fondasi Pendidikan Karakter," *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan,*

manusia dapat memahami berbagai konsep dalam kehidupan dengan baik dan terarah.

Manusia tidak akan pernah bisa lepas dari pendidikan karena pendidikan bagi manusia sangat penting. Allah berfirman pada surat An-Nahl Ayat 125 :

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَدِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ
 إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

Artinya :*“Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk”.* (Q.S An- Nahl ayat 125)

Dari ayat tersebut Allah SWT memerintahkan umat Nabi Muhammad SAW mendekat ke jalan yang benar dengan cara yang baik sesuai dengan ketentuan Islam. Siapa pun yang ingin berilmu, raihlah pendidikan dengan benar, bijak, dan dengan pengajaran yang baik.

Fisika merupakan cabang dari ilmu yang mempelajari peristiwa alam dalam kehidupan sehari-hari dan mengutamakan penguasaan konsep.⁷ Fisika adalah ilmu yang menyeluruh atau universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan berperan penting dalam kemajuan pikiran manusia.⁸ Fisika ialah salah satu mata pelajaran yang konsepnya dapat diuraikan ke

Sosial, Dan Agama 12, no. 01 (2020): 49–58, <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v12i01.214>.

⁷ R. Diani et al., “Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index on the Concepts of Fluid,” *Journal of Physics: Conference Series* 1155, no. 1 (2019), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012078>.

⁸ Chairul Anwar, Widayanti Widayanti , Antomi Saregar , Yuberti Yuberti , Nova Zellia, and Ismail Suardi Wekke Rahma Diani, “Effect Size Test of Learning Model Arias and PBL: Concept Mastery of Temperature and Heat on Senior High School Students,” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 15, no. 3 (2019), <https://doi.org/10.29333/ejmste/103032>.

dalam berbagai bentuk, yakni lisan, fisis, gambar serta matematis. Eksperimen dalam pengetahuan sains dan pendidikan fisika menyatakan bahwa ilmuwan sering menerapkan uraian kualitatif seperti gambar maupun diagram untuk membantu seseorang memahami masalah sebelum menggunakan rumus untuk memecahkan masalah bersifat kuantitatif, proses pembelajaran fisika seharusnya sesuai dengan tuntunan pada kurikulum yang berlaku, misalnya kurikulum 2013 dimana peserta didik dituntut untuk lebih aktif dalam pelaksanaan pembelajaran berlangsung. Apabila peserta didik sudah tertarik dalam proses belajar mengajar, dapat dipastikan mereka akan lebih mudah dalam memahami konsep dari sebuah materi yang sedang dipelajarinya.⁹

Pembelajaran fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains. Dimana pelajaran fisika bukanlah pelajaran hafalan tetapi lebih menuntut pemahaman dan aplikasi konsep, sehingga terjadi proses belajar mengajar yang bermakna. Belajar akan lebih bermakna jika peserta didik mengalami sendiri apa yang dipelajarinya. Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika peserta didik dituntut untuk dapat membangun pengetahuan dalam diri mereka sendiri. Untuk dapat menguasai pelajaran fisika tidak bisa hanya diperoleh dari sumber-sumber berupa buku maupun penjelasan dari pendidik maupun dari orang lain melainkan harus mencari dan memahami konsep fisika harus dilakukan dan diperdalam maupun melakukan suatu percobaan untuk memperoleh suatu produk.¹⁰

Brain based learning atau pembelajaran berbasis otak merupakan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak. Menurut Jensen, model *Brain Based Learning* (BBL) merupakan pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar. Pembelajaran dengan menggunakan

⁹ Okta Nur Aisyah, "Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika ANALISIS KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI VERBAL DAN" 3, no. 1 (2021): 29–38.

¹⁰ S.N Ismaya, Subiki, and A Harijanto, "Penerapan Model Pembelajaran Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring (REACT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA," *Jurnal Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2015): 121–27.

model *Brain Based Learning* (BBL) juga cenderung terpusat pada peserta didik dimana pembelajaran lebih akan menjadikan peserta didik aktif dan pembelajaran dapat bermakna dalam setiap tahapannya. Pada model *Brain Based Learning* (BBL) memfokuskan tentang bagaimana otak belajar dan bekerja serta bagaimana mengkondisikan peserta didik agar siap untuk belajar.

Pemahaman konsep ialah kemampuan peserta didik dalam menguasai materi baik rumus maupun teori yang selanjutnya dapat diubah kedalam bentuk yang lebih mudah dipahami.¹¹ Pemahaman konsep merupakan tingkatan kemampuan yang memperkirakan peserta didik akan mampu memahami konsep, fakta maupun situasi yang mereka ketahui, dan dapat menjelaskan dengan kata-kata mereka sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya, dengan tidak merubah makna sesungguhnya. Kemampuan pemahaman konsep sangat penting, karena dalam ilmu fisika konsep satu dengan konsep yang lain memiliki hubungan yang sangat erat. Pemahaman konsep fisika peserta didik dalam proses pembelajaran harus sesuai dengan cara peserta didik mengolah informasi dan tingkat perkembangan intelektual, karena peserta didik yang tingkat perkembangannya belum mencapai tingkat berpikir formal akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika.¹² Dan pada akhirnya peserta didik mengalami miskonsepsi dimana konsep yang dipahami tidak sesuai dan berbeda dengan sifat ilmiahnya.¹³

Gaya berpikir adalah perbedaan dalam cara orang memahami (menerima, menyerap) informasi. Kemampuan untuk

¹¹ Rahma Diani et al., "Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 310–19, <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4356>.

¹² Hanifah Hanifah dan Agung Prasetyo Abadi, "Analisis Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Teori Grup," *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 2, no. 2 (2018): 235, <https://doi.org/10.31331/medives.v2i2.626>.

¹³ 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>.

memahami ini dikatakan sebagai Persepsi dan juga perbedaan dalam hal menata (mengorganisir, menyimpan serta mereferensi) informasi. Kemampuan menata ini disebut sebagai Pengaturan. Gregorc mengelompokkan gaya berpikir menjadi 4 bagian yaitu sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret dan acak abstrak.

Rendahnya pemahaman konsep peserta didik dalam belajar bukanlah sepenuhnya kesalahan peserta didik. Akan tetapi disebabkan oleh penerapan model pembelajaran yang tidak sesuai dengan materi yang diajarkan. Akhirnya proses pembelajaran tidak berlangsung dengan baik. Adapun model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dalam kegiatan pembelajaran adalah menggunakan model konvensional. Dengan metode diskusi dan ceramah membuat proses pembelajaran kurang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik karena pendidik yang lebih terpusat dalam pembelajaran sehingga untuk meningkatkan pemahaman konsep dibutuhkan suatu model pembelajaran yang bervariasi agar proses pembelajaran lebih menyenangkan, bermanfaat dan peserta didik diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dalam proses pembelajaran. Melalui model pembelajaran yang tepat diharapkan peserta didik tidak lagi menemui dan mengalami kesulitan-kesulitan dalam memahami suatu konsep fisika dan pemahaman konsep peserta didik dapat meningkat.¹⁴

Sebelum melakukan penelitian peneliti melakukan pra penelitian guna untuk mengetahui Pemahaman Konsep peserta didik di SMA Negeri 1 Kebun Tebu, Lampung Barat. Berikut merupakan tabel hasil tes pemahaman konsep peserta kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kebun Tebu, Lampung Barat:

¹⁴ Dwi Adianti Putri, Istihana Istihana, and Rizki Wahyu Yunian Putra, "Pengaruh Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Berbantuan Modul Desain Didaktis Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep," *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2020): 64, <https://doi.org/10.31000/prima.v4i1.1652>.

Tabel 1.1 Hasil Pra Penelitian Pemahaman Konsep Peserta didik Kelas XI MIA di SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat

Indikator Pemahaman Konsep	Kelas	Rata-Rata Nilai Peserta Didik	Kategori
<i>Interpretasi, Tranlasi, Ekstrapolasi</i>	XI MIA 1	40	Rendah
	XI MIA 2	39.2	Rendah

Sumber: Hasil Pra Penelitian di SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat

Tabel 1 menunjukkan data hasil tes kemampuan pemahaman konsep peserta didik di SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat, kelas XI MIA 1 memperoleh rata-rata nilai 40.00 dengan kategori sanga rendah dan XI MIA 2 memperoleh rata-rata nilai 39.2 dengan kategori rendah, ditunjukkan berdasarkan nilai rata-rata pada survei tes soal essay pemahaman konsep, dapat disimpulkan bahwa peserta didik masih belum memahami materi saat proses pembelajaran dan pada tes pemahaman konsep peserta didik tidak mendapatkan nilai yang memenuhi syarat dalam tiga indikator kemampuan konsep yang peneliti gunakan yaitu *interpretasi, Tranlasi, Ekstrapolasi*.

Hasil wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Kebun Tebu lampung barat ibu Rika Septiani, S.Pd bahwa peserta didik kesulitan dalam memahami konsep fisika, pada saat pembelajaran peserta didik merasa antusias dan aktif tetapi ketika diberikan soal yang berupa pemahaman konsep dan kemampuan matematis peserta merasa kesulitan, ditambah dengan jam mata pelajaran fisika yang dilaksanakan di siang hari

membuat pembelajaran kurang efisien. Penggunaan model pembelajaran yang masih umum juga mempengaruhi peserta didik dalam menangkap dan memahami konsep fisika.¹⁵

Rendahnya pemahaman konsep peserta didik juga dapat di pengaruhi oleh gaya berpikir, peserta didik memiliki cara yang beragam untuk mengkomunikasikan gagasan yang mereka miliki, permasalahan tersebut dikarenakan setiap manusia memiliki cara mengelola dan mengkonversi informasi yang berbeda-beda. Berdasarkan masalah tersebut, harus menjadi perhatian dalam proses pembelajaran bagaimana cara peserta didik berpikir secara lebih efektif, karena pada dasarnya peserta didik memiliki cara berpikir yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut merupakan suatu cara yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik, aturan tersebut yang biasa dikenal dengan gaya berpikir. Gregorc (Deporter & Hernacki, 2015) mengelompokkan gaya berpikir menjadi 4 yaitu sekuensial konkret (SK), sekuensial abstrak (SA), acak kongkret (AK) dan acak abstrak (AA). Individu yang memiliki pemikiran sekuensial konkret berpegang pada kenyataan dan proses informasi dengan cara yang teratur, linear dan sekuensial. Sedangkan seorang yang memiliki pemikiran acak kongkret mempunyai sikap eksperimental yang diiringi dengan perilaku yang kurang terstruktur. Berbeda dengan individu yang memiliki pemikiran acak abstrak dimana dunia nyatanya adalah dunia perasaan dan emosi. Sedangkan seseorang yang memiliki pemikiran sekuensial abstrak adalah mereka yang suka berpikir dalam konsep dan menganalisis informasi.¹⁶

Berdasarkan permasalahan yang telah di kemukakan diatas maka diperlukan model pembelajaran yang dimana lebih berpusat pada peserta didik, bermacam -macam model pembelajaran bertujuan agar pendidik dapat memilih model pembelajaran yang

¹⁵ Hasil Wawancara dengan Guru Mata Pelajaran Fisika, di SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat

¹⁶ Nurhami Nurhami, Suaedi Suaedi, and Ma'rufi Ma'rufi, "Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Berdasarkan Gaya Berpikir Acak Abstrak Dan Sekuensial Abstrak," *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (2022): 49–56, <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i1.1390>.

sesuai dengan karakteristik materi yang akan diajarkan,¹⁷ dari banyaknya model pembelajaran, salah satu yang bisa diterapkan adalah model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL)

Model pembelajaran yang dapat membantu mengatasi masalah pada kemampuan pemahaman konsep peserta didik adalah model pembelajaran *Brain Based Learning*. Model *Brain Based Learning* (BBL) dibuat dengan mencari solusi menguatkan potensi otak peserta didik yaitu penggunaan otak kanan dan kiri yang seimbang. Pembelajaran dengan menggunakan model *Brain Based Learning* (BBL) juga cenderung terpusat pada peserta didik dimana pembelajaran akan menjadikan peserta didik aktif dan pembelajaran dapat bermakna dalam setiap tahapan yang dilalui.¹⁸

Berdasarkan pemaparan dan pernyataan diatas, maka peneliti memutuskan akan melakukan penelitian **“Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terhadap Pemahaman Konsep ditinjau dari Gaya Berpikir Peserta Didik “**

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka masalah dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Pendidik masih menggunakan model pembelajaran konvensional dan kurang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

¹⁷ Antomi Saregar, Rahma Diani, and Ridho Kholid, “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran ATI (Aptitude Treatment Interaction) Dan Model Pembelajaran TAI (Team Assisted Individualy): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa,” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 3, no. 1 (2017): 28, <https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.909>.

¹⁸ Izza Ratna Kumala, Woro Sumarni, and Sri Haryani, “Penerapan Model Pembelajaran Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa,” *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 38–44.

- b. Masih rendahnya kemampuan pemahaman konsep peserta didik.
- c. Gaya berpikir peserta didik antara satu dengan yang lainnya berbeda-beda dan beragam

2. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa masalah yang menjadi pokok bahasan maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian adalah *Brain Based Learning* (BBL)
- b. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep adalah menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep, memberi contoh yang bukan contoh dari suatu konsep, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, mengembangkan syarat perlu atau cukup dari sebuah konsep, menggunakan dan memanfaatkan serta memilih atau operasi tertentu, mengaplikasikan konsep atau logaritma pada pemecahan masalah.
- c. Gaya berpikir yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gaya berpikir menurut Gregorc, diantaranya adalah sekunsial konkret (SK), sekunsial abstrak (SA), acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA)

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah model pembelajaran *Brain Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial konkret (SK)?

2. Apakah model pembelajaran *Brain Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial abstrak (SA)?
3. Apakah model pembelajaran *Brain Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak konkret (AK)
4. Apakah model pembelajaran *Brain Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak abstrak (AA)?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial konkret (SK)
2. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial abstrak (SA)
3. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak konkret (AK)
4. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak abstrak (AA)

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi peserta didik serta bisa memberikan gambaran model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL)

,terkait dengan pemahaman konsep yang ditinjau dari gaya berpikir peserta didik.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Peneliti

Dapat memberikan pengalaman maupun pelajaran langsung tentang bagaimana langkah-langkah penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terhadap pemahaman konsep ditinjau dari gaya berfikir peserta didik.

b) Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat menciptakan pembelajaran fisika yang lebih menarik,serta model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan mengetahui gaya berfikir peserta didik.

c) Bagi Pendidik

Dapat dijadikan sebagai referensi penerapan model pembelajaran yang khususnya pada kemampuan pemahaman konsep yang ditinja dari gaya berfikir,agar pendidik menjadi lebih kreatif dalam pemilihan maupun model pembelajaran di kelas.

d) Bagi Sekolah

Dari hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi untuk meningkatkan variasi dalam pemilihan model pembelajaran khususnya model *Brain Based Learning* (BBL) di SMA 1 Kebun Tebu sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep ditinjau dari gaya berfikir peserta didik pada mata pelajaran fisika.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

1. Menurut jurnal Beni Junedi, Sari Lestari “Penerapan Pendekatan *Brain Based Learning* Dengan Metode *Hypnoteaching* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Peserta didik” dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian

ini adalah pemahaman konsep matematika peserta didik menggunakan penerapan pendekatan *brain based learning* dengan metode *hypnoteaching* lebih baik dari pada pemahaman konsep dengan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan metode *hypnoteaching* mempengaruhi pemahaman konsep matematika peserta didik.¹⁹

2. Menurut jurnal Srimuliati, Mazlam Faisal Winda Sari Batubara “Pengaruh *Model Brain Based Learning* Berbantuan LKPD Berbasis *Mind Maps* Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Peserta didik SMA Negeri 1 Langsa” bahwa berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai t yang mengalami peningkatan, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Brain Based Learning* yang menggunakan bantuan LKPD berbasis *mind maps* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa sma negeri 1 Langsa.²⁰
3. Menurut jurnal Norma Lita Sari Ismail Efendi Septiana Dwi Utami “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik” dari hasil analisis data menunjukkan bahwa penguasaan konsep peserta didik pada kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Dengan demikian, model pembelajaran *Brain Based Learning* berpengaruh terhadap penguasaan konsep peserta didik.²¹

¹⁹ Beni Junedi and Sari Lestari, “Penerapan Pendekatan *Brain Based Learning* Dengan Metode *Hypnoteaching* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa,” *Journal of Mathematics Education and Science* ISSN, no. 2 (2017): 2528–4363.

²⁰ Srimuliati Srimuliati et al., “Pengaruh Model *Brain Based Learning* Berbantuan LKPD Berbasis *Mind Maps* Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Langsa,” *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5, no. 5 (2022): 1501–6, <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.588>.

²¹ S. D. Sari, N. L., Efendi, I., & Utami, “Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Penguasaan Konsep Siswa,” *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala* 1, no. 1 (2016): 61–65.

4. Menurut jurnal Suriana Abdul Halim Mursal, “Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Usaha dan Energi Ditinjau Dari Gaya Berpikir Peserta didik Di MAN Rukoh Banda Aceh” dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gaya berpikir dapat mempengaruhi pemahaman konsep peserta didik.²²
5. Menurut jurnal Aulianuriy Sani, Diana Rochintaniawati, Nanang Winarno “*Using Brain-Based Learning to Promote Students’ Concept Mastery in Learning Electric Circuit* (Penggunaan model pembelajaran *Brain Based Learning* untuk memperkenalkan peserta didik menguasai pembelajaran rangkaian listrik)” dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat digunakan alat alternatif untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik secara signifikan.²³
6. Menurut jurnal Esam Gomaa Ahmed Nassar, “*The Effect Of Brain Based Learning Approch On Study Habits And Test Anxiety Among Firts Year Preparatory School Students With Learning Disabilities* (Pengaruh Strategi *Brain Based Learning* terhadap Kebiasaan Belajar dan Kecemasan Ujian pada Peserta didik Persiapan Tahun dengan Mempelajari Ketidakmampuan)” dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis otak dapat meningkatkan kebiasaan belajar dan menghilangkan kecemasan saat ujian. Persamaan jurnal ini dengan judul peneliti adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning*.²⁴

²² H.A., Mursai Suriana, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Di Man Rukoh Banda Aceh,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 4, no. 1 (2016): 123–431.

²³ Aulianuriy Sani, Diana Rochintaniawati, and Nanang Winarno, “Using Brain-Based Learning to Promote Students’ Concept Mastery in Learning Electric Circuit,” *Journal of Science Learning* 2, no. 2 (2019): 42, <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13262>.

²⁴ Esam Gomaa Ahmed Nassar, “The Effects of Brain Based Learning Approach on Study Habits and Test Anxiety among First Year Preparatory School Students with Learning Disabilities,” *International Journal of Psycho-Educational Sciences* 8, no. 1 (2019): 70–75, <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1252903&site=ehost-live>.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Model Pembelajaran

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model merupakan bentuk atau contoh yang tersusun secara sistematis, kemudian pembelajaran adalah pengaturan lingkungan yang terdapat proses interaksi untuk memperoleh sesuatu.²⁵ Pembelajaran adalah proses dari tidak tahu menjadi tahu, dari yang berdasarkan pada pengalaman dan dapat juga merubah tingkah laku seseorang. Hal ini lah sesuai dengan pendapat Linta bahwasanya pembelajaran ini perubahan tingkah laku individu yang disebabkan oleh daya pengalaman.²⁶

Pembelajaran adalah segala upaya yang dilakukan oleh pendidik (pendidik) agar terjadi proses belajar pada diri peserta didik. Ada pula pendapat bahwa pembelajaran adalah membina peserta didik bagaimana belajar, berpikir dan mencari informasi sehingga proses pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar dapat menciptakan suasana belajar peserta didik aktif dan kreatif serta mengembangkan kemampuan berpikir.²⁷

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam

²⁵ “Milya Sari. ‘Blended Learning, Model Pembelajaran Abad Ke-21 Di Perguruan Tinggi.’ Ta’dib 24, No. 2 (2019): <https://doi.org/10.19109/Tjje.v24i2.4833>,” Ta’dib 24, no. 2 (2019): 233–37, <https://doi.org/10.19109/tjje.v24i2.4833>.

²⁶ Ana Dianti et al., “Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Reflektif Matematis Dan *Self Confidence*,” *Jurnal Pendidikan Matematika Unila* 6, no. 5 (2018): 332–43.

²⁷ Rahma Diani, Ardian Asyhari, and Orin Neta Julia, “Pengaruh Model Rms (Reading, Mind Mapping and Sharing) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Pokok Bahasan Impuls Dan Momentum,” *Jurnal Pendidikan Edutama* 5, no. 1 (2018): 31, <https://doi.org/10.30734/jpe.v5i1.128>.

mengorganisasikan pengalamannya untuk mencapai tujuan belajar yang tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.²⁸ Belajar adalah proses perubahan untuk memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan dan sikap yang dimulai sejak awal dalam kehidupan, proses belajar juga dimulai dari sejak masih kecil.²⁹ Merancang bahan-bahan pembelajaran di kelas atau yang lain. Model pembelajaran juga dapat dijadikan pola pilihan, yang artinya para pendidik boleh memilih model pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pendidikan. Proses pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari belajar. Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan oleh seseorang agar dapat mencapai kompetensi yang diinginkan.³⁰

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan untuk sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran yang termasuk didalamnya buku-buku, film, computer, kurikulum, dan lain-lain. Setiap model pembelajaran untuk membantu peserta didik sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai.³¹

Model Pembelajaran Memiliki :

1) *Sintaks* (fase Pembelajaran)

Menunjukkan kegiatan apa saja yang perlu dilakukan oleh pendidik dan peserta didik mulai dari awal pembelajaran sampai kegiatan akhir.

²⁸ Budi Setyo, *Belajar Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: parama ilmu, 2018).

²⁹ Karwano and Heni Mularsih, *Belajar dan Pembelajaran* (Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2017).

³⁰ Rahma Diani, "Fisika Siswa Dengan Menggunakan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Minds Want To Know Di Smp Negeri 17 Kota Jambi," *Al Biruni* 4, no. 1 (2008): 133–43.

³¹ Trianto Ibnu Badar Al Tabany, "Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual", 20114, H. 233

2) Sistem *social*

Mengambarkan peran dan hubungan antara pendidik dengan peserta didik dalam aktivitas pembelajaran.

3) Prinsip reaksi

Informasi bagi pendidik untuk merespon dan menghargai apa yang dilakukan oleh peserta didik.

4) Sistem pendukung

Mendeskripsikan kondisi pendukung yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan model pembelajaran.

5) Dampak

Model pembelajaran juga memiliki efek atau dampak intruksional dan dampak pengiring. Dampak instruksional merupakan dampak langsung yang dihasilkan dari materi dan keterampilan berdasarkan aktivitas yang dilakukan. Sedangkan dampak tidak langsung yang dihasilkan akibat interaksi dengan lingkungan belajar.³²

Beberapa pendapat tentang model pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- 1) Model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas maupun tutorial.
- 2) Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk mendesain pola-pola.
- 3) Mengajar secara tatap muka didalam kelas atau mengatur tutorial, dan untuk menentukan material atau perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku-buku, film, tipe, program media computer, dan kurikulum.³³

³² Ridwan Abdullah Sani, *Strategi belajar mengajar*, 1st ed (Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2019).

³³ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu: konsep, strategi dan implemtasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. (PT. Bumi Aksara, Jakarta, 2010) h. 8-9

- 4) Model pembelajaran juga sebagai suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk merancang tatap muka di kelas, atau pembelajaran tambahan diluar kelas dan untuk menajamkan materi pelajaran.
- 5) Model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial.
- 6) Model pembelajaran juga mengacu pada pendekatan yang akan digunakan termasuk didalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas

2. Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL)

a. Pengertian Model pembelajaran *Brain Based Learning* dan Teori Dasar *Brain Based Learning*

Brain based learning atau pembelajaran berbasis otak merupakan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak. Pada tahun 1970, Paul Mc.Clean mulai memperkenalkan konsep *Triune theory Theory* yang mengacu pada proses evolusi tiga bagian otak manusia. Dalam hipotesisnya, McClean menyatakan bahwa otak manusia terdiri dari tiga bagian penting: otak besar (neokorteks), otak tengah (system limbic), dan otak kecil (otak reptile) dengan fungsi masing2 masing-masing yang khas dan unik. Otak besar (neokorteks) memiliki fungsi utama untuk berbahasa, berfikir, belajar, memecahkan masalah, merencanakan dan mencipta. Kemudian, otak tengah (sistim limbic) berfungsi untuk interaksi interaksi sosial, emosional, dan ingatan Jangka panjang. Otak kecil (otak reptile) sendiri menjalani fungsi

untuk bereaksi, naluriah, mengulang, mempertahankan diri, dan ritualis.³⁴

Model pembelajaran adalah adalah prosedur atau pola sistematis yang digunakan sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pembelajaran didalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media dan alat penilaian pembelajaran.³⁵ Pada proses pembelajaran ada sejumlah model pembelajaran yang perlu dikenal oleh pendidik. Model-model tersebut pada umumnya bersumber dari literatur asing. Salah satunya adalah model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL). Salah satu model pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme adalah BBL. BBL bermula dari penelitian neurophysiology tentang bagaimana otak bekerja³⁶ Model *Brain Based Learning* (BBL) dapat disebut juga pembelajaran berbasis otak. Menurut Jensen, model *Brain Based Learning* (BBL) merupakan pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar." Pembelajaran dengan menggunakan model *Brain Based Learning* (BBL) juga cenderung terpusat pada peserta didik dimana pembelajaran lebih akan menjadikan peserta didik aktif dan pembelajaran dapat bermakna dalam setiap tahapannya.³⁷ Pada model *Brain Based Learning* (BBL) memfokuskan tentang bagaimana otak belajar dan bekerja serta bagaimana mengkondisikan peserta didik agar siap untuk belajar.

Sapa'at mengungkapkan bahwa Brain Based Learning (BBL) menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan

³⁴ 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>.

³⁵ Oktarina Puspita Wardani Muhamad Afandi, M.Pd Evi Chamalah, *Model Dan Metode Pembelajaran Di Sekolah (Semarang: UNISSULA PRESS, 2013), Computer Physics Communications*, vol. 180, 2009, <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2008.12.005>.

³⁶ A Davis, 'The Credentials of Brain-Based Learning', *Journal of Physiology of Education*, 38.1 (2004). H.21

³⁷ Amalia Solihat, Regina Lichteria Panjaitan, and Dadan Djuanda, "Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning," *Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning* 2, no. 1 (2017): 451–60.

pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak peserta didik. Tiga strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasi *Brain Based Learning* (BBL) yaitu:

- 1) Menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berfikir peserta didik. Dalam setiap kegiatan pembelajaran, sering-seringlah pendidik memberikan soal-soal materi pembelajaran yang memicu kemampuan berpikir peserta didik.
- 2) Menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan. Hindarilah situasi pembelajaran yang membuat peserta didik merasa tidak nyaman dan tidak senang terlibat di dalamnya.
- 3) Menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi peserta didik. Peserta didik sebagai pembelajar dirangsang melalui kegiatan pembelajaran untuk dapat membangun pengetahuan mereka melalui proses belajar aktif yang mereka lakukan sendiri.³⁸

Brain Based Learning (BBL) berasal dari teori kognitif *neuroscience*. Lopez dan Alipoon menyatakan bahwa apa yang diperoleh dari perkembangan *neuroscience* harus diintegrasikan dengan bidang pendidikan, psikologi, dan bukti empiris dari pengalaman di kelas sebelum merancang strategi pembelajaran. Hingga pada akhirnya, perkembangan teori *neuroscience* digunakan dalam pembelajaran disekolah.

Teori *neuroscience* memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan teori konstruktivisme (Gunpinar,2005) kelebihan tersebut antara lain 1) memberikan suatu pemikiran baru tentang bagaimana otak manusia bekerja, 2) memperhatikan kerja ilmiah otak

³⁸ Nurina Kurniasari Rahmawatia, Rochmadb, and Snartoc, “Penerapan Model Brain Based Learning” 4 (2021): 386–92.

peserta didik dalam pembelajaran, 3) menciptakan iklim pembelajaran dimana siswa dihormati dan didukung, 4) menghindari terjadinya pemforsiran terhadap kerja otak, dan 5) memberikan kesempatan pada siswa untuk memproses dan merefleksikan apa yang telah di pelajari. Dari paparan tersebut dapat dipahami bahwa kelebihan teori *neuroscience* adalah teori yang lebih memfokuskan pada pengkondisian terbaik yang memungkinkan otak untuk belajar.³⁹

b. Langkah-langkah *Brain Based Learning* (BBL)

Jensen merumuskan langkah-langkah *Brain Based Learning* (BBL) menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

1) Pra Pemaparan

Pada tahap ini peserta didik diberi ulasan tentang pembelajaran baru

2) Persiapan

Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan penjelasan awal tentang materi yang akan di pelajari dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari

3) Insiasi dan akuisisi

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuannya dalam pembelajaran langsung

4) Elaborasi

Pendidik sebagai fasilitator membantu peserta didik mengeksplorasi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan sehingga dapat menghubungkan subjek-subjek menjadi lebih bermakna

³⁹ Rulyansyah Afib, dkk. "Model Pembelajaran BRAIN BASED LEARNING Bermuatan Multiple Intelligences" (Banyuwangi, 2017)

- 5) Inkubasi dan pengkodean memori
Tahap ini menekankan waktu untuk istirahat atau bersantai dan mengulang kembali pembelajaran
- 6) Verifikasi dan pengecekan
Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap peserta didik
- 7) Selebrasi dan integrasi
Menciptakan kegiatan yang menanamkan rasa cinta akan pembelajaran yang serba penting.⁴⁰

c. Prinsip *Brain Based Learning* (BBL)

Terdapat 12 prinsip dalam pelaksanaan *Brain Based Learning* (BBL). Prinsip pembelajaran tersebut dijelaskan oleh Ronis (2011 : 78) sebagai berikut:

- 1) Otak merupakan sistem yang hidup
- 2) Otak merupakan sistem sosial
- 3) Pencarian makna merupakan awal
- 4) Pencarian makna terjadi perbuatan pola (*patterning*)
- 5) Emosi menentukan keberhasilan membuat pola
- 6) Setiap otak secara serempak merasakan dan menciptakan bagian-bagian dan keseluruhannya
- 7) Pembelajaran melibatkan perhatian terfokus maupun persepsi tambahan
- 8) Pembelajaran selalu melibatkan proses yang disadari dan tidak disadari
- 9) Kira setidaknya memiliki dua jenis memori
- 10) Pembelajaran selalu berkembang
- 11) Pembelajaran kompleks dapat ditingkatkan mutunya dengan tantangan dan diperlambat dengan ancaman

⁴⁰ Jensen Eric, "PEMBELAJARAN Berbasis-Otak" (Jakarta,2011)

12) Tiap otak di atur secara unik.⁴¹

d. Kelebihan model *Brain Based Learning* (BBL)

Adapun kelebihan dari model Brain Based Learning yaitu:

- 1) Memiliki strategi utama dalam penerapannya dalam proses pembelajaran pertama menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berfikir peserta didik
- 2) Menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan
- 3) Menciptakan lingkungan belajar yang aktif.⁴²

3. Pemahaman Konsep

a. Pengertian Pemahaman Konsep

Benjamin S. Bloom pertama kali mengemukakan taksonomi yang dibuat untuk tujuan pendidikan pada tahun 1956, pemahaman adalah salah satu aspek pada ranah kognitif. Bloom menyatakan bahwa pemahaman adalah ketika peserta didik dihadapkan pada suatu komunikasi dan dapat menggunakan ide yang terkandung didalamnya.⁴³ Pemahaman ini adalah kemampuan seseorang dalam mengetahui dan memahami sesuatu sehingga dapat juga diingat dan disimpulkan kembali yang berdasarkan situasi serta fakta yang diketahuinya.⁴⁴

Terdapat ayat Alqur'an yang menjelaskan bahwa manusia diharuskan untuk berfikir dan memahami. Pemahaman merupakan salah satu tugas dari setiap manusia

⁴¹ Ibid. h. 6

⁴² Sari, N. L., Efendi, I., & Utami, "Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Penguasaan Konsep Siswa."

⁴³ Rizki Intan Sari et al., "Pengembangan E-Modul Materi Suhu Dan Kalor Sma Kelas Xi Berbasis Ethnophysics," *Physics and Science Education Journal (PSEJ)* 1, no. April (2021): 46, <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.697>.

⁴⁴ Reni Anggun Anggraeni and Medita Ayu Wulandari, "Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Kelas 2 Sekolah Dasar Pada Materi IPA Tema 6 Merawat Hewan Dan Tumbuhan," *Journal of Elementary Education* 05, no. 01 (2022): 157–61.

yang diberikan akal. Perintah tersebut terdapat pada surat Al Ghasyiyah ayat 17-20:

أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْآيَاتِ كَيْفَ خُلِقَتْ ﴿١٧﴾ وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ
 رُفِعَتْ ﴿١٨﴾ وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ ﴿١٩﴾ وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ
 سُطِحَتْ ﴿٢٠﴾

Artinya: “Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan, Dan langit, bagaimana ia ditinggikan? Dan gununggunung bagaimana ia ditegakkan? Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?”

Berdasarkan ayat diatas bahwa Allah memerintahkan manusia yang berakal untuk memperhatikan, berfikir, dan memahami segala hal didunia ini. Sehingga sebagai peserta didik wajib untuk memperhatikan, berfikir dan memahami konsep pada materi yang dipelajarinya.

Pemahaman diartikan sebagai kemampuan menyerap dan memahami materi pembelajaran yang dipelajari. Pemahaman konseptual adalah bagian terpenting dari proses pembelajaran dan dalam memecahkan masalah. Pemahaman konseptual ditunjukkan dengan menguasai materi berupa teori, rumus, dan grafik kemudian diubah menjadi bentuk yang mudah dipahami.⁴⁵ Pemahaman konsep merupakan salah satu kemampuan penting dan harus dimiliki oleh peserta didik. Dengan adanya memahami konsep peserta didik dapat mengembangkan pembelajaran serta kemampuannya dalam dapat mengembangkan kemampuannya dalam pembelajaran serta dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari kedalam permasalahan yang tengah dihadapinya, peserta didik dapat

⁴⁵ Andi Thahir, Rahma Diani, and Deby Permana, “Advance Organizer Model in Physics Learning: Effect Size Test on Learning Activities and Students’ Conceptual Understanding,” *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012076>.

dikatakan memahami konsep apabila memiliki kemampuan untuk mengerti atau memahami sesuatu dari berbagai segi.

Dalam proses pembelajaran terkadang pemahaman konsep peserta didik menyimpang dari konsep sebenarnya,⁴⁶ untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, selain melakukan pengembangan dalam proses belajar juga perlu didukung dengan pengembangan penilaian pemahaman konsep dengan instrumen tes yang dibuat menurut standar yang memenuhi persyaratan ini, konstruksi dan bahasa serta memiliki validitas dan reliabilitas tinggi.⁴⁷ Pemahaman (Understanding) merupakan kata kunci dalam pembelajaran. Menurut Berns dan Erickson dalam Wayan mengatakan dalam suatu domain belajar, pemahaman merupakan prasyarat mutlak untuk tingkatan kemampuan kognitif yang tinggi. aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.⁴⁸ Kesalahan peserta didik dalam memahami konsep terjadi karena peserta didik tidak mampu menghubungkan fenomena yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan yang diperoleh di sekolah.⁴⁹

Pemahaman menurut bloom diartikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari. Pemahaman menurut bloom adalah seberapa besar peserta didik mampu menerima menyerap, dan memahami pelajaran yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didik, atau sejauh mana peserta didik dapat memahami serta

⁴⁶ Guntur Cahaya Kesuma et al., "Blended Learning Model: Can It Reduce Students' Misconception in Physics?," *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012044>.

⁴⁷ Azh Zhahira Bella, "Developing Test Instruments For Understanding The Concept Of Momentum And Impuls" 8 (N.D.): 1-11

⁴⁸ Indra Sakti, "Pengaruh Media Animasi Fisika Dalam Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Negeri Kota Bengkulu," *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 2013, 2013, 493–98.

⁴⁹ Surmaini, Imam Syafe'I, and Rahma Diani, "An Analysis of Students' Physics Misconceptions in Online Learning Using the Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index (CRI)," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1796, no. 1 (2021), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012099>.

mengerti apa yang ia baca, yang diteliti, yang dialami, atau yang ia rasakan berupa hasil penelitian atau observasi langsung yang ia lakukan.⁵⁰ Konsep merupakan suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, atau hubungan- hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Konsep merupakan penyajian-penyajian internal dari stimulus. Konsep merupakan bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi.⁵¹ Bahwa Pemahaman konsep adalah keahlian atau kemampuan peserta didik dalam menguasai suatu konsep atau materi yang tergolong dalam ranah kognitif.

Ada tiga tingkat pemahaman konsep yang sering digunakan untuk mengukur pemahaman konsep fisika peserta didik. Tiga tingkatan pemahaman konsep tersebut adalah:

- 1) Pemahaman tentang terjemahan, yaitu kemampuan dalam memahami gagasan yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan awal yang dikenal. Kemampuan menerjemahkan merupakan pengalihan dari bahasa konsep dalam bahasa sendiri.
- 2) Pemahaman tentang interpretasi. yaitu kemampuan untuk memahami bahan atau ide yang direkam diubah atau disusun dalam bentuk lain.
- 3) Pemahaman ekstrapolasi, yaitu kemampuan meramalkan kecenderungan yang menurut dan tertentu dengan mengutarakan konsekuensi dan implikasi yang sejalan dengan kondisi yang digambarkan.⁵²

⁵⁰ Susanto, Ahmad. "Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah." (2020).

⁵¹ Dedy Hamdani, Eva Kurniati, and Indra Sakti, "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII Di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu," *Jurnal Exacta* Vol. X No., no. 1 (2012): 79–88, <http://repository.unib.ac.id/496/>.

⁵² Tria Sukma Sandi, Yenni Darvina, and dan Wahyuni Satria Dewi, "Pengaruh Lks Berorientasi Concept Attainment Pada Materi Momentum, Impuls Dan Getaran Harmonis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Sma," *Physics Education* 12, no. 3 (2019): 409–16.

Pemahaman konsep adalah kompetensi yang ditunjukkan oleh peserta didik dalam memahami konsep dan memahami prosedur secara luwes, akurat dan tepat. Kemudian peningkatan pemahaman konsep ini dilihat juga melalui peningkatan hasil belajarnya peserta didik.⁵³ Pemahaman ialah bagian yang penting dalam proses pembelajaran dan pemecahan masalah, baik di dalam proses belajar itu sendiri maupun dalam lingkungan keseharian.

b. Indikator Pemahaman Konsep

Indikator pemahaman konsep adalah sebagai berikut :

1. Menyatakan ulang sebuah konsep
2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya)
3. Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
7. Mengaplikasikan konsep atau pemecahan masalah.⁵⁴

⁵³ Puguh Setyawan, “‘Pengembangan Media Flashcard Berbasis Pictorial Riddle Pada Materi Plantae Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Pemahaman Konsep Siswa SMA/MA Kelas X.’ *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, No. 3 (2019):[Http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu](http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu)” 3, no. 3 (2014): 571–79.

⁵⁴ Eka Yulianti and Indra Gunawan, “Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis,” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 399–408, <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366>.

4. Gaya Berpikir

a. Pengertian Gaya Berpikir

Anthony Gregorc (1982), di universitas of Connecticut mengembangkan teori gaya berpikir pertama kali, gaya berpikir adalah proses mental yang dilakukan setiap orang untuk dapat memperoleh, memilih, dan mengelolah informasi dalam melakukan aktivitas. Oleh karena itu setiap individu diharapkan memiliki kemampuan berpikir. Salah satu cara mengembangkan kemampuan berpikir adalah melalui pembelajaran. Gregorc (1998) menyatakan bahwa setiap orang memiliki gaya berpikir yang berbeda-beda dipengaruhi oleh dua hal penting, yaitu persepsi (cara menerima informasi) dan pengaturan (cara menggunakan informasi yang dipersepsikan). Persepsi yakni cara menerima informasi terbagi menjadi dua yaitu konkret dan abstrak. Sedangkan pengaturan yakni cara menggunakan informasi yang dipersepsikan terdiri atas sekuensial (terurut) dan random (acak). Oleh karena itu gaya berpikir menurut Gregorc terbagi menjadi empat, yakni sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret, dan acak abstrak.⁵⁵

b. Jenis-Jenis Gaya berpikir

1) Sekuensial Konkret (SK)

Pemikir sekuensial konkret (SK) memperhatikan dan mengingat realitas, mengingat fakta-fakta, informasi, rumus-rumus, dan aturan-aturan khusus dengan mudah. Bagi sekuensial konkret (SK), cara belajar yang baik adalah dengan membuat catatan atau makalah. Peserta didik yang memiliki gaya berpikir ini harus mengatur tugas-tugas menjadi proses tahap demi tahap dan berusaha keras untuk mendapatkan kesempurnaan pada setiap

⁵⁵ Detalia Noriza Munahefi et al., “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Tiap Gaya Berpikir Gregorc,” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 3, no. January (2020): 650–59.

tahap. Selain itu, pemikir ini juga menyukai pengarah dan prosedur khusus. Menurut pemikir sekuensial konkret (SK) kenyataan adalah sesuatu yang dapat mereka ketahui melalui indra fisik seperti penglihatan, peraba, pendengaran, perasa dan penciuman.

2) Sekuensial Abstrak (SA)

Pemikir sekuensial abstrak (SA) menghargai orang-orang dan peristiwa-peristiwa yang teratur rapi dan mereka juga memiliki proses berpikir yang logis (sesuatu yang bisa diterima oleh akal dan yang sesuai dengan logika), rasional (berdasarkan pikiran dan pertimbangan yang logis), dan intelektual (berpikiran jernih berdasarkan ilmu pengetahuan). Bagi pemikir sekuensial abstrak (SA), mudah bagi mereka untuk meneropong hal-hal penting, seperti titik-titik kunci dan detail-detail penting. Kegiatan favorit pemikir sekuensial abstrak (SA) adalah membaca, selain itu juga menyukai hal yang berhubungan dengan menganalisis informasi. Para sekuensial abstrak (SA) tertarik untuk mengetahui sebab-sebab di balik akibat dan memahami teori serta konsep selain itu mereka lebih suka bekerja sendiri daripada berkelompok.

3) Acak Konkret (AK)

Pemikir acak konkret (AK) mempunyai sikap eksperimental yang diiringi dengan perilaku yang kurang terstruktur. Selain itu pemikir ini juga tertarik melakukan pendekatan coba-salah (trial and error). Karenanya, mereka sering melakukan lompatan intuitif (kemampuan memahami sesuatu tanpa melalui penalaran) yang diperlukan untuk pemikiran kreatif yang sebenarnya. Mereka mempunyai dorongan kuat untuk menemukan alternatif dan mengerjakan segala sesuatu dengan cara mereka sendiri. Pemikir acak konkret (AK) lebih memprioritaskan proses dari pada hasil, mereka juga tidak memperhatikan waktu jika sedang terlibat dengan situasi yang menarik.

4) Acak Abstrak (AA)

Dunia “nyata” untuk peserta didik acak abstrak (AA) adalah dunia perasaan dan emosi. Untuk pemikir ini perasaan juga dapat lebih meningkatkan atau mempengaruhi kegiatan belajarnya. Pemikir ini merasa dibatasi ketika berada di lingkungan yang sangat teratur. Selain itu pemikir tipe AA dapat menyerap ide-ide, informasi, kesan dan mengaturnya dengan dalam bentuk refleksi. Pemikir acak abstrak (AA) dapat mengingat dengan sangat baik jika informasi yang dipersonifikasikan (dilambangkan). Pemikir acak abstrak (AA) mengalami peristiwa secara holistik (berpikir secara menyeluruh dengan mempertimbangkan segala aspek yang mungkin mempengaruhi tingkah laku manusia atau suatu kejadian). Para pemikir ini perlu melihat gambar secara keseluruhan sekaligus, bukan bertahap. Dengan alasan inilah, mereka akan terbantu jika mengetahui bagaimana segala sesuatu terhubung dengan keseluruhannya sebelum masuk ke dalam detail. Orang dengan cara berfikir seperti ini bekerja dengan baik dalam situasi-situasi yang kreatif dan harus bekerja lebih giat dalam situasi yang lebih teratur.⁵⁶

c. Karakteristik Gaya Berpikir

Beberapa karakteristik dari masing-masing Gaya berpikir model Gregorc adalah sebagai berikut.

- 1) Karakteristik Gaya Berpikir Sekunsial Konkret (SK)
 - a) Dalam menyelesaikan tugas harus benar-benar memahami informasi yang diterimanya satu demi satu dan tidak bisa diburu-buru;
 - b) Belajar melalui aktivitas praktis yang terstruktur;

⁵⁶ Diyan Patimah and Murni, “Analisis Kualitatif Gaya Berpikir Siswa Sma Dalam,” n.d., 106–18.

- c) Menyukai belajar secara langsung dengan instruksi langkah demi langkah seperti mengikuti sebuah program komputer;
- d) Menyukai kerapian sehingga sukar menerima beberapa informasi yang datang bersamaan;
- e) Membutuhkan contoh atau peragaan dalam pembelajaran;
- f) Mengalami kesulitan apabila diminta untuk menangkap suatu pelajaran yang bersifat abstrak dan yang memerlukan daya imajinasi yang kuat;
- g) Mengatur tugas secara bertahap dan berusaha mencapai kesempurnaan;
- h) Mengerjakan tugas tepat waktu dan tidak suka menumpuk tugas.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ciri gaya berpikir SK antara lain, akurat, stabil, berdasarkan fakta, dan terorganisasi.

2) Karakteristik Gaya Berpikir Sekunsial Abstrak (SA)

Karakteristik seseorang yang bertipe SA adalah sebagai berikut:

- a) Menyukai pembelajaran melalui riset akademis terstruktur
- b) Mempunyai kemampuan penalaran yang tinggi
- c) Cenderung kritis dan analitis karena memiliki daya imajinasi yang kuat
- d) Menangkap pelajaran atau informasi secara abstrak dan tidak memerlukan peragaan yang kongkret
- e) Umumnya bersifat pendiam dan menyendiri karena sibuk berpikir dan menganalisa

- f) Menyukai pelajaran atau informasi yang disajikan secara sistematis
- g) Lebih senang bekerja sendiri daripada berkelompok
- h) Mudah mengetahui apa yang penting, seperti poin-poin utama dan detail yang signifikan
- i) Memiliki keinginan untuk mengetahui sebab-sebab di balik akibat dan memahami teori serta konsep.

Berdasarkan uraian di atas secara singkat ciri dari gaya berpikir tipe SA adalah analitis, objektif, teliti, logis, dan sistematis.

3) Karakteristik Gaya Berpikir Acak Konkret (AK)

Karakteristik seseorang dengan tipe AK adalah sebagai berikut:

- a) Dominan berkembang melalui kerja yang praktis dan akhir yang terbuka (open ended)
- b) Cenderung menolak pengarahan, batas waktu dan petunjuk
- c) Bekerja dengan metode dan skala waktu mereka sendiri
- d) Mempunyai dorongan kuat untuk menemukan alternatif dan mengerjakan segala sesuatu dengan cara mereka sendiri
- e) Lebih banyak belajar melalui panca idera dan tidak terlalu tertarik dengan hal-hal yang memerlukan penalaran abstrak
- f) Tidak terbiasa terpaku oleh pembelajaran di dalam kelas
- g) Lebih berorientasi pada proses daripada hasil, akibatnya tugas-tugas seringkali tidak diselesaikan sesuai yang direncanakan karena kemungkinan-

kemungkinan yang muncul dan mengundang eksplorasi selama proses

- h) Hanya akan belajar apabila mendekati ujian atau pelajaran tersebut memancing rasa penasaran.

Secara singkat ciri dari gaya berpikir tipe AK yaitu: sensitif, imajinatif, spontan, dan fleksibel.

4) Karakteristik Gaya Berpikir Acak Abstrak (AA)

Karakteristik seseorang yang bertipe AA adalah sebagai berikut:

- a) Mempunyai pendapat bahwa semua pengalaman hidup merupakan pelajaran yang berharga
- b) Cara belajar tidak teratur, merasa dibatasi ketika ditempatkan pada lingkungan yang sangat terstruktur
- c) Pelajaran yang disajikan secara berurutan atau sistematis tidaklah menarik bagi mereka
- d) Dapat mengingat dengan baik jika informasinya dibuat menurut seleranya.

Secara singkat ciri dari gaya berpikir tipe AA antara lain: intuitif, realistis, inovatif, dan mengikuti naluri.⁵⁷

Perbedaan keempat gaya berpikir sekunsial konkret, sekunsial abstrak, acak konkret dan acak abstrak

⁵⁷ Munahefi et al., "Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Tiap Gaya Berpikir Gregorc."

Variabel	Sub Variabel	Indikator
Gaya Berpikir	Sekunsial Konkret	Orang yang realistis, teratur, langsung pada permasalahan, praktis, tepat, perfeksionis, kerja keras, perencana, pengahafal, mengaharapkan arahan, sangat hati-hati, suka berlatih, menyelesaikan pekerjaan, dan mengerjakan langsung
	Sekunsial Abstrak	Orang yang analitis, kritis, suka berdebat, akademis, sistematis, penuh perasaan, logis, intelektual, pembaca, berpikir mendalam, penilai, menggunakan nalar, memeriksa, mendapatkan gagasan-gagasan, dan berpikir
	Acak Konkret	Orang yang investigatif, penuh rasa ingin tahu,

		suka mencipta, suka bertualang, penemu, mandiri, kompetitif, mau mengambil resiko, mampu memecahkan masalah, pemulai, pengubah, menemukan, suka tantangan, melihat kemungkinan-kemungkinan, dan bereksperimen
	Acak Abstrak	Orang yang imajinatif, mudah beradaptasi, suka menghubungkan-hubungkan, personal, fleksibel, suka berbagi, kooperatif, sensitif, suka bergaul, bersosialisasi, spontan, berkomunikasi, peduli, menafsirkan, dan berperasaan

5. Hubungan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*, Kemampuan Pemahaman Konsep dan Gaya Berpikir

Pada tahun 1970, Paul Mc.Clean mulai memperkenalkan konsep *Triune theory Theory* yang mengacu pada proses evolusi tiga bagian otak manusia. Model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) adalah sebuah model pembelajaran yang berfokus pada memberdayakan potensi otak menjadi lebih optimal. Dalam pengimplementasiannya model BBL dilakukan dengan 7 tahapan, tahapan itu diantaranya yaitu tahap 1 pra pemaparan, tahap 2 persiapan, tahap 3 inisiasi dan akuisisi, tahap 4 elaborasi, tahap 5 merenung dan memasuki memori, tahap 6 konfirmasi dan pengecekan kepastian, Tahap 7 selebrasi dan integrasi.⁵⁸

Kemampuan menguasai konsep, hukum dan teori dalam fisika merupakan kunci kesuksesan dalam belajar fisika. Pembelajaran fisika seharusnya menjadikan peserta didik tidak hanya tahu dan hafal tentang konsep-konsep fisika. Namun menjadikan peserta didik lebih mengerti, dan seorang pendidik harus mempunyai kemampuan untuk memilih dan menggunakan metode atau model serta media sebagai alat bantu mengajar yang tepat agar dapat mengatasi berbagai permasalahan peserta didik dalam belajar. Penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dapat menimbulkan kebosanan, kurangnya pemahaman materi dan monoton sehingga peserta didik kurang termotivasi untuk belajar.

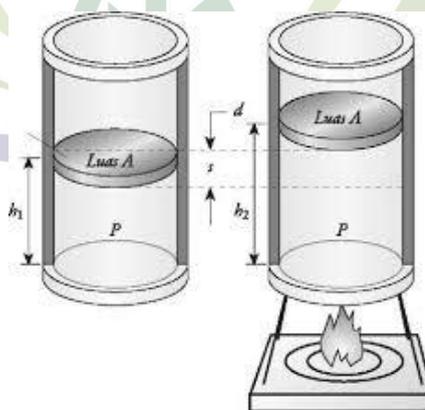
Berdasarkan uraian tentang model pembelajaran *Brain Based Learning* dan kemampuan pemahaman konsep peserta didik bahwa keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dipengaruhi oleh

⁵⁸ Andini Sasabila Istiqomatul Yahya and Nani Solihati, "Pengaruh Model Pembelajaran *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Menulis Karangan Argumentasi Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 7941–49, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3687>.

pemahaman konsep peserta didik karena pemahaman konsep merupakan syarat mutlak mencapai keberhasilan belajar fisika dengan cara kita harus mampu memaksimalkan fungsi otak, baik sebagai pengingat serta mengkoordinir sebagian dari tingkah laku kita. Karena otak menjadi pusat bagi perasaan dan juga perilaku, selain itu otak juga dapat mengendalikan segala aktivitas manusia.⁵⁹

6. Materi Termodinamika

Termodinamika adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari hukum-hukum dasar tentang kalor dan usaha. Termodinamika merupakan salah satu cabang ilmu fisika yang memberikan, yaitu sistem dan lingkungan. Sistem merupakan sekumpulan benda yang diteliti sedangkan lingkungan merupakan semua yang ada di sekitar benda.⁶⁰



Gambar 1 Gas di dalam tabung

⁵⁹ Ronald Haries Hamonangan, "Peningkatan Daya Ingat Menggunakan Model Pembelajaran Brain Based Learning," *Dharmas Education Journal* 1, no. 2 (2020): 201–8.

⁶⁰ Supardianningsih, "Fisika Kelas XI Semester 2" (Klaten: PT Intan Pariwara, 2015) hal 76.

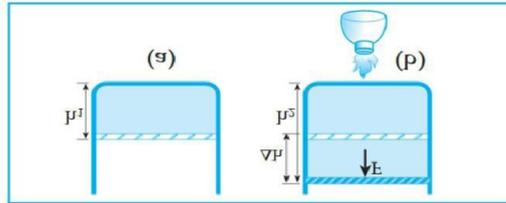
Gambar tersebut menggambarkan suatu gas yang berada di dalam tabung yang dilengkapi dengan sebuah piston, sekarang kita tinjau gas dibawah piston yang kita sebut sistem. Dalam termodinamika, sistem didefinisikan sebagai segala sesuatu atau kumpulan benda yang ditinjau dan diperhatikan. Sementara segala sesuatu yang diluar disebut lingkungan.⁶¹

Jadi dari gambar tersebut piston dan dinding tabung berfungsi memisahkan sistem dengan lingkungan. Ketika tabung dipanaskan sedangkan tekanan udara dijaga tetap, gas akan memuai dan mendorong piston. Ini berarti gas melakukan usaha untuk memindahkan piston.

a. Hubungan Usaha dan Tekanan

Usaha dapat diperoleh dengan mengubah suatu keadaan gas. Dalam keadaan normal, piston akan diam pada ketinggian h_1 . Ketika suhu gas di dalam tabung bertambah tinggi, gas akan memuai. Jika tekanan udara luar tetap (tekanan dari atas piston), maka piston akan bergerak akibat pemuaian gas, dan piston berada pada ketinggian h_2 . Apakah yang menyebabkan piston bergerak? Jika suhu gas meningkat maka tekannya pun meningkat. Gerakan piston ini disebabkan oleh gaya tekan gas terhadap piston. Besarnya gaya yang dilakukan gas pada piston dinyatakan dalam persamaan Perhatikan gambar berikut! Pada gambar (a) ditunjukkan sebuah bejana dengan gas didalamnya.

⁶¹ Et.al Abdul Haris Humaidi, Fisika SMA/MA Kelas XI, PT Pustaka Intan Madani (Yogyakarta, 2006).



Gambar 2 : Ilustrasi penurunan persamaan Usaha pada Termodinamika.

Pada bejana tersebut ditutup dengan piston yang bisa naik/turun. Posisi piston setinggi h , pada mulanya. Hingga pada gambar (b), bejana dipanaskan dengan suhu tertentu sehingga piston bergerak naik karena gas menekan piston setinggi Δh . Saat ini posisi piston setinggi h_2 , $\Delta h = h_2 - h_1$.

Jika luas penampang bejana atau luas penampang piston adalah A , maka selama gas memuai, gaya yang dilakukan oleh gas pada piston adalah.

$$F = P \times A$$

Keterangan:

P = tekanan gas (N/m²)

A = luas penampang piston (m²)

F = besar gaya (N)

Akibat gaya tekan gas, piston bergerak dari posisi h_1 ke posisi h_2 . Ini berarti piston mengalami perpindahan sejauh $h_2 - h_1$. Berdasarkan konsep usaha, maka besar usaha yang dilakukan gas terhadap piston adalah:

$$W = F \cdot s$$

Keterangan :

W = Usaha (J)

$s = \text{Perpindahan piston (m)} \quad h^2 - h^1$

$F = \text{Gaya tekanan pada piston (N)}$

Dengan mensubstitusikan $s = h^2 - h^1$, kita mendapatkan persamaan:

$$W = F (h^2 - h^1)$$

$$W = PA (h^2 - h^1)$$

Kita tahu bahwa luas alas (A) dikalikan tinggi tabung (h) adalah volume tabung (V) Jadi:

$$W = P (V^2 - V^1)$$

$$W = PV$$

Dengan mensubstitusikan $s = h^2 - h^1$, kita mendapatkan persamaan:

$$W = F (h^2 - h^1)$$

$$W = PA (h^2 - h^1)$$

Keterangan:

$P = \text{Tekanan gas (N/m}^2 \text{)}$

$V^2 = \text{Volume gas akhir (m}^3 \text{)}$

$V^1 = \text{Volume gas awal (m}^3 \text{)}$

a. Proses-Proses Termodinamika

Kedadaan-keadaan yang dibuat oleh Boyle, Charles dan Gay Lussac dapat terjadi dalam proses termodinamika. Secara garis besar, proses-proses termodinamika dibagi menjadi 4 macam, yaitu isotermik, isokhorik, isobarik, dan adiabatic.

1. Isobarik

Isobarik merupakan proses perubahan keadaan sistem pada tekanan tetap⁵⁵. Jika jumlah kalori yang diberikan kepada sistem tekanan tetap, volumenya akan bertambah seiring pertambahan kalor yang masuk. Ini berarti sistem

melakukan usaha. Berdasarkan uraian tersebut, pada proses isobarik berlaku persamaan:

$$W = P \Delta V = P (V_1 - V_2)$$

Keterangan :

V_1 = volume awal proses (m³)

V_2 = volume akhir proses (m³)

P = tekanan gas (N/m²)

2. Isotermik

Isotermik merupakan perubahan keadaan sistem pada suhu tetap. Usaha pada isotermik dirumuskan sebagai berikut:

$$W = nRT \frac{V_2 - V_1}{V_1 V_2}$$

$$W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

Keterangan:

n = jumlah mol $R = 8,314$ J/mol

T = suhu mutlak (K)

V_2 = volume akhir (m³)

V_1 = volume awal (m³)

3. Isokhorik

Menurut hukum Gay Lussac, jika volume dijaga konstan, maka tekanan gas akan berbanding lurus dengan suhu gas. Keadaan gas jika volumenya dibuat tetap disebut keadaan isokhorik. Sementara proses perubahan sistem pada volume tetap disebut proses isokhorik. Isokhorik merupakan suatu proses perubahan keadaan sistem pada volume tetap. Usaha pada proses isokhorik bernilai nol karena sistem volume tidak berubah

$$W = p \Delta V = p (0) = 0$$

4. Adiabatik

Adiabatik adalah suatu proses perubahan keadaan gas tanpa ada tenaga yang masuk atau tenaga yang keluar, Bentuk tenaga yang kita pakai adalah kalor, sehingga kita bisa mengatakan pada proses adiabatic tidak ada kalor yang mengalir keluar ataupun mengalir masuk. Adiabatik merupakan proses perubahan sistem tanpa ada kalor yang masuk maupun keluar. Walaupun tidak ada kalor yang masuk atau keluar, tetapi suhunya tidak tetap. Proses adiabatik dapat dilakukan dengan cara menutup sistem serapat-rapatnya, sehingga tidak ada pertukaran kalor dengan lingkungan. Contoh alat yang dapat menjelaskan proses adiabatik adalah termos. Bagian dalam termos terbuat dari selubung kaca yang bagian dalamnya hampa udara. Selubung kaca ini dilapisi dengan lapisan logam yang tipis dengan tujuan memantulkan panas. Dengan konstruksi seperti ini, tidak terjadi pertukaran kalor dengan lingkungan. Pada proses adiabatik berlaku persamaan

$$V_1 V_1^\gamma = V_2 V_2^\gamma$$

$$V^\gamma T^{-1} = \text{Konstan}$$

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\text{Dengan } \gamma = \frac{c_p}{c_v}$$

Keterangan:

γ = konstanta la place

c_p = kalor jenis pada tekanan konstan

c_v = kalor jenis pada volume konstan

b. Energi-Usaha Dalam

1. Energi dalam gas monoatomic

$$U = \frac{3}{2} n RT = \frac{3}{2} N KT$$

2. Energi dalam gas diatomic

$$U = \frac{3}{2} n RT = \frac{3}{2} N KT \Rightarrow \text{pada suhu } 300\text{K}$$

$$U = \frac{5}{2} n RT = \frac{5}{2} N KT \Rightarrow \text{pada suhu } 300\text{K}$$

$$U = \frac{7}{2} n RT = \frac{7}{2} N KT \Rightarrow \text{pada suhu } 300\text{K}$$

Dari persamaan tersebut terlihat bahwa energi dalam gas hanya tergantung pada suhu. Untuk mengubah energi dalam gas berarti harus mengubah suhu. Suhu dapat diubah jika sistem menerima/memberikan panas. Atau sistem melakukan/menerima suhu. Usaha dalam selanjutnya dinyatakan sebagai.

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

c. Hukum Ke Nol Termodinamika

Hukum ke 0 termodinamika bunyi : "Jika 2 buah benda berada dalam kondisi termal dengan benda yang ke 3, maka ketiga benda tersebut berada dalam termal satu dengan lainnya". Untuk lebih memahami tentang isi hukum 0 termodinamika, maka bunyi hukum ini dapat ditulis ulang dengan kata-kata yang lebih sederhana yaitu Jika benda A memiliki suhu yang sama dengan benda B dan benda B memiliki suhu yang sama dengan benda C maka suhu benda A akan sama dengan suhu benda C atau disebut ketiga benda (benda A, B dan C) berada dalam kondisi menciptakan termal.

d. Hukum Ke I Termodinamika

Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa: "Energi tidak dapat dibuat dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat berubah dari bentuk energi satu ke bentuk energi lainnya ". Untuk menaikkan suhu gas, sehingga diperlukan suhu tertentu, jumlah kalor (Q). Jika sejumlah kalor

ditambahkan pada sistem, maka energi kalor akan digunakan untuk melakukan usaha. Jadi, jumlah kalor yang diterima sistem yang digunakan untuk menambah energi dalam sistem dan untuk melakukan usaha. Pemberian kalor pada suatu sistem, akan menambah energi dalam sistem (U). banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan energi dalam sebesar U dan melakukan usaha sebesar W dapat dicari dengan persamaan. “Panas yang ditambahkan pada suhu sistem sama dengan perubahan energi dalam sistem ditambah usaha yang dilakukan oleh sistem”.

$$Q = \Delta U + W$$

Keterangan:

Q = jumlah kalor yang ditambahkan (J)

U = perubahan energi dalam sistem (J)

W = usaha yang dilakukan sistem (J)

Dengan ketentuan :

$Q(+)$ = sistem menerima kalor

$Q(-)$ = sistem melepas kalor

$W(+)$ = sistem melakukan usaha

$W(-)$ = sistem dikenai biaya

$U(+)$ = terjadi penambahan energi dalam

$U(-)$ = terjadi penurunan energi dalam

e. Hukum ke II Termodinamika

Hukum II termodinamika menjelaskan tiga rumusan mengenai perpindahan kalor sebagai berikut:

1. Kalor tidak mungkin berpindah dari sistem bersuhu tinggi secara spontan. Clausius mempunyai perumusan bahwa tidaklah mungkin memindahkan kalor dan tandon yang bersuhu rendah ke tandon yang bersuhu lebih tinggi tanpa dilakukan usaha.

2. Menurut kelvin planck, tidak ada mesin yang bekerja dalam suatu siklus dapat mengubah kalor menjadi salurannya. Kalor Q , sebagai kalor yang dibuang di tendon bersuhu rendah (T). Mesin yang bekerja di antara tendon suhu tinggi dan tendon suhu rendah akan mempunyai efisiensi.

$$\eta = 1 - \frac{Q_t}{Q_r} \times 100\%$$

$$\eta = 1 - \frac{T_t}{T_r} \times 100\%$$

3. Jika suatu sistem mengalami perubahan secara spontan, maka perubahan akan berubah sedemikian rupa sehingga entropi sistem akan bertambah, atau akan tetap nilainya. Entropi (s) merupakan perubahan keadaan pada sistem yang seimbang. Perubahan entropi (Δs) dalam suatu sistem dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta s = \frac{\Delta Q}{T}$$

Penerapan Hukum II Termodinamika misalnya, pada lemari es dan AC.

f. Hukum III Termodinamika

Hukum III Termodinamika menyatakan bahwa “entropi dari semua Kristal-kristal padat mendekati nol pada saat suhunya mendekati nol mutlak. Dengan kata lain, semua zat akan kehilangan energi pada saat suhunya nol mutlak”. Entropi adalah munculnya efek ketidak teraturan atau kerusakan pada saat terjadi peningkatan energy pada suatu sistem. Semakin tinggi entropi, semakin tinggi ketidak teraturannya.

$$\Delta S = S_2 - S_1 = \frac{\Delta Q}{T}$$

Keterangan :

ΔS = perubahan entropi (J/K)

S_1 = entropi mula-mula

S_2 = entropi akhir (J/K)

T = temperature (K)

ΔQ = kalor yang diberikan kepada sistem

B. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir atau kerangka teoritik merupakan landasan dari keseluruhan proses penelitian. Kerangka berfikir mengembangkan teori yang telah disusun dan menguraikan dan menjelaskan hubungan-hubungan yang terjadi antara variabel yang diperlukan untuk menjawab masalah penelitian. Kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis antar variabel yang akan diteliti.⁶² Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu variabel bebas, terikat dan moderator. Untuk variabel bebas (X) adalah metode pembelajaran *Brain Based Learning* sedangkan untuk variabel terikat adalah Pemahaman Konsep peserta didik dan variabel moderator nya adalah Gaya Berpikir.

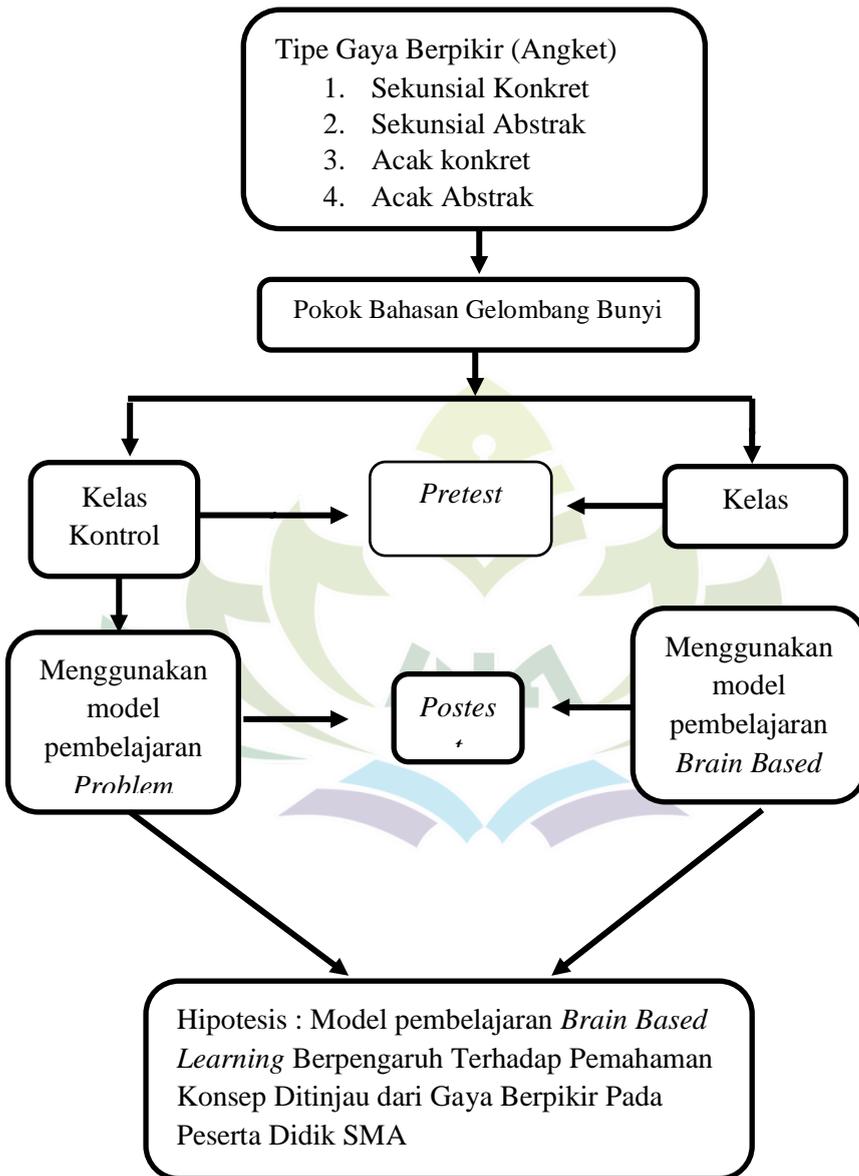
Dalam penelitian ini langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah membentuk dua kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran *Brain Based Learning*. Setelah kedua kelompok dibentuk dilakukan pembelajaran secara langsung dengan kelas eksperimen menggunakan model *Brain Based Learning* kemudian untuk kelas kontrol menggunakan

⁶² Prof. Dr. Eri Barlian. Ms, *Metodologi Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Padang: Sukabina Press, 2016).

model konvensional. Setelah pembelajaran selesai kumpulkan masing-masing kelompok kemudian lakukan uji test untuk melihat sejauh mana kemampuan pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan kedua metode pembelajaran tersebut. Pembelajaran yang diharapkan memenuhi tuntutan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep adalah metode pembelajaran *Brain Based Learning*. Dari uraian diatas kerangka berpikir dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir



C. Pengajuan Hipotesis

1. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara karena jawaban yang di berikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.

a. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial konkret (SK)
2. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial abstrak (SA)
3. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak konkret (AK)
4. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak abstrak (AA)

b. Hipotesis Statistik

$H_{0A} = 0$; tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial konkret (SK)

$H_{1A} \neq 0$; ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial konkret (SK)

$H_{0B} = 0$; tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial abstrak (SA)

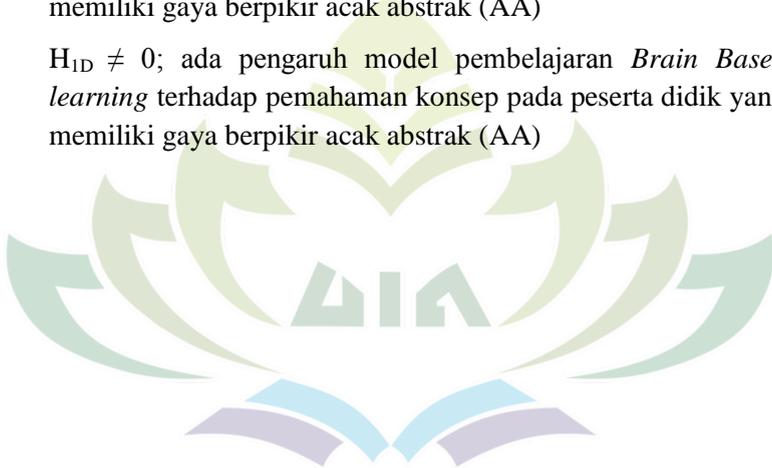
$H_{1B} \neq 0$; ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir sekunsial abstrak (SA)

$H_{0C} = 0$; tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak konkret (AK)

$H_{1C} \neq 0$; ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak konkret (AK)

$H_{0D} = 0$; tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak abstrak (AA)

$H_{1D} \neq 0$; ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based learning* terhadap pemahaman konsep pada peserta didik yang memiliki gaya berpikir acak abstrak (AA)



DAFTAR RUJUKAN

- A Davis, 'The Credentials of Brain-Based Learning ', *Journal of Physiology of Education*,38.1(2004). H.21
- Abdah Munfaridatus Sholihah and Windy Zakiya Maulida, "Pendidikan Islam Sebagai Fondasi Pendidikan Karakter," *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama* 12, no. 01 (2020): 49–58, <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v12i01.214>.
- Afib Rulyansah, Uswatun Hasana, and Ludfi Arya Wardana, *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*, 2017.
- Amalia Solihat, Regina Lichteria Panjaitan, and Dadan Djuanda, "Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning," *Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning* 2, no. 1 (2017): 451–60.
- Ana Dianti et al., "Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Reflektif Matematis Dan Self Confidence," *Jurnal Pendidikan Matematika Unila* 6,no.5(2018):332-43.
- Andini Sasabila Istiqomatul Yahya and Nani Solihati, "Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Kemampuan Menulis Karangan Argumentasi Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 7941–49, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3687>.
- Anisfaizurrahmah, "Strategi Pembelajaran Inkuiry Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Negeri 1 Pakue," *Jurnal Pendidikan Fisika* 6 (2018): 1–7.
- Anwar, Chairul, Widayanti Widayanti , Antomi Saregar , Yuberti Yuberti , Nova Zellia, and Ismail Suardi Wekke , Rahma Diani. "Effect Size Test of Learning Model Arias and PBL: Concept Mastery of Temperature and Heat on Senior High School

- Students.” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 15, no. 3 (2019). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103032>.
- Aulia Firdaus, Lulu Choirun Nisa, and Nadhifah Nadhifah, “Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Pada Materi Barisan Dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir,” *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 10, no. 1 (2019): 68–77, <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.17822>.
- Azh Zhahira Bella, “Developing Test Instruments For Understanding The Concept Of Momentum And Impuls” 8 (N.D.): 1-11
- Bancong, H. 2014. Studi Kualitatif Gaya Berpikir Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Fisika. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia* . 6 (1) .1-7
- Beni Junedi and Sari Lestari, “Penerapan Pendekatan Brain Based Learning Dengan Metode Hypnoteaching Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Peserta didik,” *Journal of Mathematics Education and Science* ISSN, no. 2 (2017): 2528–4363.
- Budi Setyo, *Belajar Dan Pembelajaran* (Yogyakarta: parama ilmu, 2018).
- Cut Ardhillia Putri, Said Munzir, and Zainal Abidin, “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta didik Melalui Model Pembelajaran Brain-Based Learning,” *Jurnal Didaktik Matematika* 6, no. 1 (2019): 13–28, <https://doi.org/10.24815/jdm.v6i1.9608>.
- Dedy Hamdani, Eva Kurniati, and Indra Sakti, “Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII Di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu,” *Jurnal Exacta Vol. X No.*, no. 1 (2012): 79–88, <http://repository.unib.ac.id/496/>.
- Detalia Noriza Munahefi et al., “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Tiap Gaya Berpikir Gregorc,” *PRISMA*,

Prosiding Seminar Nasional Matematika 3, no. January (2020): 650–59.

- Diani, R., J. Alfin, Y. M. Anggraeni, M. Mustari, and D. Fujiani. “Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index on the Concepts of Fluid.” *Journal of Physics: Conference Series* 1155, no. 1 (2019). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012078>.
- 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, Ardian Asyhari, and Orin Neta Julia. “Pengaruh Model Rms (Reading, Mind Mapping and Sharing) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik Pada Pokok Bahasan Impuls Dan Momentum.” *Jurnal Pendidikan Edutama* 5, no. 1 (2018): 31. <https://doi.org/10.30734/jpe.v5i1.128>.
- Diani, Rahma. “Fisika Peserta didik Dengan Menggunakan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Minds Want To Know Di Smp Negeri 17 Kota Jambi.” *Al Biruni* 4, no. 1 (2008): 133–43.
- Diani, Rahma, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, and Muhammad Ridho Syarlisjisman. “Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 310–19. <https://doi.org/10.24042/ijjsme.v2i3.4356>.
- Diyan Patimah and Murni, “Analisis Kualitatif Gaya Berpikir Peserta didik Sma Dalam,” n.d., 106–18
- Dkk Zein, Mas’ud, Buku Evaluasi pembelajaran Matematika, *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, 2012.

- Dr.H.Rostina Sundaya, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2018).Dr.H.Rostina Sundaya, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2018).
- Dwi Adianti Putri, Istihana Istihana, and Rizki Wahyu Yunian Putra, “Pengaruh Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Berbantuan Modul Desain Didaktis Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep,” *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2020): 64, <https://doi.org/10.31000/prima.v4i1.1652>.
- Eka Yulianti and Indra Gunawan, “Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis,” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 399–408, <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i3.4366>
- Eric Jensen, *Pembelajaran Berbasis-Otak Paradigma Pengajaran Baru*. Jakarta:2011
- Fitriyane Laila Apriliani Rahmat, S. Suwatno, and R. Rasto, “Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta didik Melalui Teams Games Tournament (Tgt): Meta Analisis,” *Jurnal MANAJERIAL* 17, no. 2 (2018): 239, <https://doi.org/10.17509/manajerial.v17i2.11783>.
- H.A., Mursai Suriana, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas Peserta didik Dan Hasil Belajar Peserta didik Di Man Rukoh Banda Aceh,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 4, no. 1 (2016): 123–431.
- Hasil Wawancara dengan Pendidik Mata Pelajaran Fisika, di SMA Negeri 1 Kebun Tebu Lampung Barat
- Ibid. h. 6
- Indra Sakti, “Pengaruh Media Animasi Fisika Dalam Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik Di SMA Negeri Kota Bengkulu,” *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 2013, 2013, 493–98.

- Iyus Jayusman and Oka Agus Kurniawan Shavab, “Aktivitas Belajar Mahapeserta didik Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Learning Management System (Lms) Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah,” *Jurnal Artefak* 7, no. 1 (2020): 13, <https://doi.org/10.25157/ja.v7i1.3180>.
- Izza Ratna Kumala, Woro Sumarni, and Sri Haryani, “Penerapan Model Pembelajaran Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta didik,” *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 38–44.
- Karwano and Heni Mularsih, *Belajar dan Pembelajaran* (Depok:PT Raja Grafindo Persada,2017).
- Kesuma, Guntur Cahaya, Rahma Diani, Nur Hasanah, and Dwi Fujiani. “Blended Learning Model: Can It Reduce Students’ Misconception in Physics?” *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/01204444>.
- Komikesari, H., 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.” *Journal of Physics: Conference Series* 1572, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012023>.
- Manalu Adriono, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Fisika” 6, no. 2 (2022): 22–26.
- Milya Sari. ‘Blended Learning, Model Pembelajaran Abad Ke-21 Di Perpendidikan Tinggi.’ *Ta’dib* 24, No. 2 (2019): <https://doi.org/10.19109/tjie.v24i2.4833>.,” *Ta’dib* 24, no. 2 (2019): 233–37, <https://doi.org/10.19109/tjie.v24i2.4833>.
- Munahefi et al., “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Tiap Gaya Berpikir Gregorc.”
- Novalia. *Muhammad Syazali, Olah Data Penelitian Pendidikan* (Bandar Lampung,2014)

- Nurhami Nurhami, Suaedi Suaedi, and Ma'rufi Ma'rufi, "Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta didik Berdasarkan Gaya Berpikir Acak Abstrak Dan Sekuensial Abstrak," *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (2022): 49–56, <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i1.1390>.
- Nurina Kurniasari Rahmawatia, Rochmadb, and Snartoc, "Penerapan Model Brain Based Learning" 4 (2021): 386–92.
- Okta Nur Aisyah, "Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika ANALISIS KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI VERBAL DAN" 3, no. 1 (2021): 29–38.
- Oktarina Puspita Wardani Muhamad Afandi, M.Pd Evi Chamalah, *Model Dan Metode Pembelajaran Di Sekolah (Semarang: UNISSULA PRESS, 2013), Computer Physics Communications, vol. 180, 2009, https://doi.org/10.1016/j.cpc.2008.12.005.*
- Prof. Dr. Eri Barlian. Ms, *Metodologi Penelitian Kualitatif & Kuantitatif (Padang: Sukabina Press, 2016).*
- Puguh Setyawan, "Pengembangan Media Flashcard Berbasis Pictorial Riddle Pada Materi Plantae Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Pemahaman Konsep Peserta didik SMA/MA Kelas X.' *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, No. 3 (2019):[Http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu](http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu)" 3, no. 3 (2014): 571–79.
- Raymond A. & Jewett Serway, *Fisika Untuk Sains Dan Teknik (Jakarta: Salemba Teknika, 2010).* Hal.781.
- Raymond A. & Jewett Serway. *Op. Cit.* hal.787
- Reni Anggun Anggraeni and Medita Ayu Wulandari, "Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Peserta didik Kelas 2 Sekolah Dasar Pada Materi IPA Tema 6 Merawat Hewan Dan Tumbuhan," *Journal of Elementary Education* 05, no. 01 (2022): 157–61.

- Ridha Nikmatur, "Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian," *Jurnal Hikmah* 14, no. 1 (2017): 63.
- Ridwan Abdullah Sani, *Strategi belajar mengajar*, 1st ed (Depok: PT Raja Grafindo Persada, 2019).
- Rizki Intan Sari et al., "Pengembangan E-Modul Materi Suhu Dan Kalor Sma Kelas Xi Berbasis Ethnophysics," *Physics and Science Education Journal (PSEJ)* 1, no. April (2021): 46, <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.697>.
- Ronald Haries Hamonangan, "Peningkatan Daya Ingat Menggunakan Model Pembelajaran Brain Based Learning," *Dharmas Education Journal* 1, no. 2 (2020): 201–8.
- Rudi Widyaiswara, 'Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak Pada Pembelajaran Matematika Untuk Orang Dewasa', *Artikel E-Buletin Edisi April 2015 ISSN. 2355-3189* [accessed 19 January 2020]
- Rully Indrawan and Poppy Yuniawati, *Metodologi Penelitian Kuantitatif , Kualitatif, Dan Campuran Untuk manajemen, Pembangunan , Dan Pendidikan (Bandung: PT Refika Aditama, 2017)*.
- S. D. Sari, N. L., Efendi, I., & Utami, "Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik," *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala* 1, no. 1 (2016): 61–65.
- S.N Ismaya, Subiki, and A Harijanto, "Penerapan Model Pembelajaran Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring (REACT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA," *Jurnal Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2015): 121–27.
- Sari, N. L., Efendi, I., & Utami, "Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik."
- Saregar, Antomi, Rahma Diani, and Ridho Kholid. "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran ATI (Aptitude Treatment Interaction) Dan Model Pembelajaran TAI (Team Assisted

- Individually): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta didik.” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 3, no. 1 (2017): 28. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.909>.
- Aisyah, Okta Nur. “Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika ANALISIS KEMAMPUAN MULTIREPRESENTASI VERBAL DAN” 3, no. 1 (2021): 29–38.
- Anggun Anggraeni, Reni, and Medita Ayu Wulandari. “Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Kelas 2 Sekolah Dasar Pada Materi IPA Tema 6 Merawat Hewan Dan Tumbuhan.” *Journal of Elementary Education* 05, no. 01 (2022): 157–61.
- Anwar, Chairul, Widayanti Widayanti , Antomi Saregar , Yuberti Yuberti , Nova Zellia, and Ismail Suardi Wekke Rahma Diani. “Effect Size Test of Learning Model Arias and PBL: Concept Mastery of Temperature and Heat on Senior High School Students.” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 15, no. 3 (2019). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103032>.
- Arifah, Umi, H. Suyitno, and N. R. Dewi. “Kajian Teori: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Brain Based Learning Berbantuan Powtoon.” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2 (2018): 718–23. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29258>.
- 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>.
- Dasar, Sekolah, Merienta Nainggolan, Darinda Sofia Tanjung, Ester J Simarmata, Pendidikan Guru, Sekolah Dasar, Universitas Katolik, and Santo Thomas. “Jurnal Basicedu” 5, no. 4 (2021): 2617–25.
- Diani, R., J. Alfin, Y. M. Anggraeni, M. Mustari, and D. Fujiani. “Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index

- on the Concepts of Fluid.” *Journal of Physics: Conference Series* 1155, no. 1 (2019). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012078>.
- 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. “Fisika Siswa Dengan Menggunakan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Minds Want To Know Di Smp Negeri 17 Kota Jambi.” *Al Biruni* 4, no. 1 (2008): 133–43.
- Diani, Rahma, Ardian Asyhari, and Orin Neta Julia. “Pengaruh Model Rms (Reading, Mind Mapping and Sharing) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Pokok Bahasan Impuls Dan Momentum.” *Jurnal Pendidikan Edutama* 5, no. 1 (2018): 31. <https://doi.org/10.30734/jpe.v5i1.128>.
- Diani, Rahma, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, and Muhammad Ridho Syarlisjisman. “Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 310–19. <https://doi.org/10.24042/ijmsme.v2i3.4356>.
- Dr.H.Rostina Sundaya, M.Pd. *STATISTIKA PENELITIAN PENDIDIKAN*. Bandung: ALFABETA, 2018.
- Firdaus, Aulia, Lulu Choirun Nisa, and Nadhifah Nadhifah. “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Barisan Dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir.” *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 10, no. 1 (2019): 68–77. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.17822>.
- Gusmania, Yesi, and Tri Wulandari. “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Video Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa.” *Pythagoras* 7, no. 1 (2018): 61–67.

<https://doi.org/10.33373/PYTHAGORAS.V7I1.1196>.

- Hamdani, Dedy, Eva Kurniati, and Indra Sakti. "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII Di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu." *Jurnal Exacta* Vol. X No., no. 1 (2012): 79–88. <http://repository.unib.ac.id/496/>.
- Hamonangan, Ronald Haries. "Peningkatan Daya Ingat Menggunakan Model Pembelajaran Brain Based Learning." *Dharmas Education Journal* 1, no. 2 (2020): 201–8.
- Hanifah, Hanifah, and Agung Prasetyo Abadi. "Analisis Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Teori Grup." *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 2, no. 2 (2018): 235. <https://doi.org/10.31331/medives.v2i2.626>.
- Ismaya, S.N, Subiki, and A Harijanto. "Penerapan Model Pembelajaran Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring (REACT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA." *Jurnal Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2015): 121–27.
- Jayusman, Iyus, and Oka Agus Kurniawan Shavab. "Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Learning Management System (Lms) Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah." *Jurnal Artefak* 7, no. 1 (2020): 13. <https://doi.org/10.25157/ja.v7i1.3180>.
- Junedi, Beni, and Sari Lestari. "Penerapan Pendekatan Brain Based Learning Dengan Metode Hypnoteaching Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa." *Journal of Mathematics Education and Science* ISSN, no. 2 (2017): 2528–4363.
- Kesuma, Guntur Cahaya, Rahma Diani, Nur Hasanah, and Dwi Fujiani. "Blended Learning Model: Can It Reduce Students' Misconception in Physics?" *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012044>.

- Komikesari, H., 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." *Journal of Physics: Conference Series* 1572, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012023>.
- Kumala, Izza Ratna, Woro Sumarni, and Sri Haryani. "Penerapan Model Pembelajaran Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa." *Chemistry in Education* 9, no. 1 (2020): 38–44.
- "Milya Sari. 'Blended Learning, Model Pembelajaran Abad Ke-21 Di Perguruan Tinggi.' *Ta'dib* 24, No. 2 (2019): <https://doi.org/10.19109/Tjie.V24i2.4833>." *Ta'dib* 24, no. 2 (2019): 233–37. <https://doi.org/10.19109/tjie.v24i2.4833>.
- MS, Prof. Dr. Eri Barlian. *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF & KUANTITATIF*. Padang: Sukabina Press, 2016.
- Munahefi, Detalia Noriza, Kartono, Budi Waluya, and Dwijanto. "Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Tiap Gaya Berpikir Gregorc." *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 3, no. January (2020): 650–59.
- Nassar, Esam Gomaa Ahmed. "The Effects of Brain Based Learning Approach on Study Habits and Test Anxiety among First Year Preparatory School Students with Learning Disabilities." *International Journal of Psycho-Educational Sciences* 8, no. 1 (2019): 70–75. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1252903&site=ehost-live>.
- Nikmatur, Ridha. "Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian." *Jurnal Hikmah* 14, no. 1 (2017): 63.
- Nurhami, Nurhami, Suaedi Suaedi, and Ma'rufi Ma'rufi. "Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Berdasarkan Gaya Berpikir Acak Abstrak Dan Sekuensial Abstrak." *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan*

- Matematika* 5, no. 1 (2022): 49–56.
<https://doi.org/10.30605/proximal.v5i1.1390>.
- Oktarina Puspita Wardani Muhamad Afandi, M.Pd Evi Chamalah, *Model Dan Metode Pembelajaran Di Sekolah (Semarang: UNISSULA PRESS, 2013)*. *Computer Physics Communications*. Vol. 180, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2008.12.005>.
- Patimah, Diyan, and Murni. “Analisis Kualitatif Gaya Berpikir Siswa Sma Dalam,” n.d., 106–18.
- Putri, Dwi Adianti, Istihana Istihana, and Rizki Wahyu Yunian Putra. “Pengaruh Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures Berbantuan Modul Desain Didaktis Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep.” *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2020): 64. <https://doi.org/10.31000/prima.v4i1.1652>.
- Rahmat, Fitriyane Laila Apriliani, S. Suwatno, and R. Rasto. “Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Teams Games Tournament (Tgt): Meta Analisis.” *Jurnal MANAJERIAL* 17, no. 2 (2018): 239. <https://doi.org/10.17509/manajerial.v17i2.11783>.
- Rahmawatia, Nurina Kurniasari, Rochmadb, and Snartoc. “Penerapan Model Brain Based Learning” 4 (2021): 386–92.
- Rulyansah, Afib, Uswatun Hasana, and Ludfi Arya Wardana. *Model Pembelajaran Brain Based Learning Bermuatan Multiple Intelligences*, 2017.
- Sakti, Indra. “Pengaruh Media Animasi Fisika Dalam Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Negeri Kota Bengkulu.” *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013*, 2013, 493–98.
- Sani, Aulianuriy, Diana Rochintaniawati, and Nanang Winarno. “Using Brain-Based Learning to Promote Students’ Concept Mastery in Learning Electric Circuit.” *Journal of Science Learning* 2, no. 2 (2019): 42. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13262>.

- Santoso, Teguh Dwi Puji. “Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Penguat Audio Dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Di SMKN 1 Adiwerna.” *Cakrawala: Jurnal Pendidikan* 9300 (2022): 276–87. <https://doi.org/10.24905/cakrawala.vi0.193>.
- Saregar, Antomi, Rahma Diani, and Ridho Kholid. “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran ATI (Aptitude Treatment Interaction) Dan Model Pembelajaran TAI (Team Assisted Individualy): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa.” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 3, no. 1 (2017): 28. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.909>.
- Sari, N. L., Efendi, I., & Utami, S. D. “Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Penguasaan Konsep Siswa.” *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala* 1, no. 1 (2016): 61–65.
- Sari, Rizki Intan, Jufrida Jufrida, Wawan Kurniawan, and Fibrika Basuki. “Pengembangan E-Modul Materi Suhu Dan Kalor Sma Kelas Xi Berbasis Ethnophysics.” *Physics and Science Education Journal (PSEJ)* 1, no. April (2021): 46. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.697>.
- Setyawan, Puguh. “Pengembangan Media Flashcard Berbasis Pictorial Riddle Pada Materi Plantae Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Pemahaman Konsep Siswa SMA/MA Kelas X.’ *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 8, No. 3 (2019): [Http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu](http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Bioedu)” 3, no. 3 (2014): 571–79.
- Sholihah, Abdah Munfaridatus, and Windy Zakiya Maulida. “Pendidikan Islam Sebagai Fondasi Pendidikan Karakter.” *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama* 12, no. 01 (2020): 49–58. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v12i01.214>.
- Sitorus, Melva Natalia, and Novyta Novyta. “PENGARUH PEMBELAJARAN BRAIN BASED LEARNING (BBL) TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SMP NEGERI 253 JAKARTA” 8, no. 1 (2023): 60–70.

- Solihat, Amalia, Regina Lichteria Panjaitan, and Dadan Djuanda. "Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning." *Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning* 2, no. 1 (2017): 451–60.
- Srimuliati, Srimuliati, Faisal Faisal, Mazlan Mazlan, and Winda Sari Batu Bara. "Pengaruh Model Brain Based Learning Berbantuan LKPD Berbasis Mind Maps Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Langsa." *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5, no. 5 (2022): 1501–6. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.588>.
- Sukma Sandi, Tria, Yenni Darvina, and dan Wahyuni Satria Dewi. "Pengaruh Lks Berorientasi Concept Attainment Pada Materi Momentum, Impuls Dan Getaran Harmonis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Sma." *Physics Education* 12, no. 3 (2019): 409–16.
- Suraji, S, M. Maimunah, and S. Saragih. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)." *Suska Journal of Mathematics Education* 3, no. 2 (2017): 130. <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.3897>.
- Suriana, H.A., Mursai. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Di Man Rukoh Banda Aceh." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 4, no. 1 (2016): 123–431.
- Surmaini, Imam Syafe'I, and Rahma Diani. "An Analysis of Students' Physics Misconceptions in Online Learning Using the Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index (CRI)." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1796, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012099>.
- Thahir, Andi, Rahma Diani, and Deby Permana. "Advance Organizer Model in Physics Learning: Effect Size Test on Learning Activities and Students' Conceptual Understanding." *Journal of*

- Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012076>.
- Yahya, Andini Sasabila Istiqomatul, and Nani Solihati. "Pengaruh Model Pembelajaran Brain Based Learning Terhadap Kemampuan Menulis Karangan Argumentasi Peserta Didik Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 7941–49.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3687>.
- Yulianti, Eka, and Indra Gunawan. "Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 399–408.
<https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4366>.
- Sekolah Dasar et al., "Jurnal Basicedu" 5, no. 4 (2021): 2617–25.
- Srimuliati Srimuliati et al., "Pengaruh Model Brain Based Learning Berbantuan LKPD Berbasis Mind Maps Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Peserta didik SMA Negeri 1 Langsa," *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5, no. 5 (2022): 1501–6,
<https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.588>.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017).h.81
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.h. 80
- Suraji, S., Maimunah, M., & Saragih, S. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta didik SMP pada Materi Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(1), 9-16.
- Surmaini, Imam Syafe'I, and Rahma Diani. "An Analysis of Students' Physics Misconceptions in Online Learning Using the Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index (CRI)." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1796, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012099>.
- Susanto, Ahmad. "Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah." (2020).

- Teguh Dwi Puji Santoso, “Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Penguat Audio Dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Di SMKN 1 Adiwerna,” *Cakrawala: Jurnal Pendidikan* 9300 (2022): 276–87, <https://doi.org/10.24905/cakrawala.vi0.193>.
- Thahir, Andi, Rahma Diani, and Deby Permana. “Advance Organizer Model in Physics Learning: Effect Size Test on Learning Activities and Students’ Conceptual Understanding.” *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012076>.
- Tri Bondan Kriswinarso et al., “MOTIVASI BELAJAR MAHAPESERTA DIDIK DENGAN GAYA BERPIKIR TIPE GREGORC (Studi Pada Mahapeserta didik Prodi Informatika FTKOM UNCP)” 7 (2022): 131–45.
- Tria Sukma Sandi, Yenni Darvina, and dan Wahyuni Satria Dewi, “Pengaruh Lks Berorientasi Concept Attainment Pada Materi Momentum, Impuls Dan Getaran Harmonis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik Sma,” *Physics Education* 12, no. 3 (2019): 409–16.
- Trianto Ibnu Badar Al Tabany,” *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif,Progresif,Dan Kontekstual*,”20114,H.233
- Trianto, “Model Pembelajaran Terpadu: konsep,strategi dan implemtasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. “(PT.Bumi Aksara ,Jakarta,2010)h.8-9
- Umi Arifah, H. Suyitno, and N. R. Dewi, “Kajian Teori: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Brain Based Learning Berbantuan Powtoon,” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2 (2018): 718–23, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29258>.
- Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur* (Jakarta: Kencana, 2013).H.196
- Yesi Gusmania and Tri Wulandari, “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Video Terhadap Pemahaman Konsep

Matematis Peserta didik,” Pythagoras 7, no. 1 (2018): 61–67, <https://doi.org/10.33373/PYTHAGORAS.V7I1.1196>.

Young and Freedman, Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2 (Jakarta: Erlangga ,2003). Hal.58.

Yuberti and Antomi, Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains.

Yulisa Yulisa, Lukman Hakim, and Linda Lia, “Pengaruh Video Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Peserta didik Smp,” Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika 1, no. 1 (2020): 37, <https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3445>.

