

PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *BRAIN BASED LEARNING* (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI DI SMA MUHAMMADIYAH 2 BANDAR LAMPUNG

Skripsi

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

Oleh

**Henda Diani
NPM. 1311090080
Jurusan : Pendidikan Fisika**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RA



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1438 H/2017 M**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN
LAMPUNG

PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *BRAIN BASED LEARNING* (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI DI SMA MUHAMMADIYAH 2 BANDAR LAMPUNG

SKRIPSI

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

Oleh

**Henda Diani
NPM. 1311090080**

Jurusan : Pendidikan Fisika

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

**RADEN INTAN
LAMPUNG**

Pembimbing I : Sri Latifah, M.Sc

Pembimbing II : Irwandani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1438 H/2017 M**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *BRAIN BASED LEARNING* (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI DI SMA MUHAMMADIYAH 2 BANDAR LAMPUNG

Oleh

Henda Diani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Model pembelajaran BBL dirancang untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa.

Jenis penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah *quasy experiment* dengan desain *non equivalent control group*. Populasi pada penelitian ini adalah kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Dengan kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan tes dengan soal uraian berjumlah 10 soal pada materi fluida statis.

Hasil penelitian diperoleh bahwa, setelah dianalisis dengan menggunakan uji-t didapat $t_{hitung} > t_{tabel(0,05)}$ yaitu $3,81 > 1,66$. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci: *Quasy eksperimen*, *Brain Based Learning* (BBL), Keterampilan Berpikir Kritis.



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

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

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL
BRAIN BASED LEARNING (BBL) UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI DI SMA
MUHAMMADIYAH 2 BANDAR LAMPUNG**

Nama : Henda Diani
NPM : 1311090080
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Fisika

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I


Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011012003

Pembimbing II


Irwandani, M.Pd
NIP. 198710232015031005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 197709202006042011



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

Alamat : Jl. letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung tlp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL *BRAIN BASED LEARNING* (BBL) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI DI SMA MUHAMMADIYAH 2 BANDAR LAMPUNG.**
Disusun oleh **HENDA DIANI, NPM: 1311090080**, Jurusan: **Pendidikan Fisika**,
Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada:
Hari/Tanggal : **Selasa, 20 Juni 2017** pukul: **10.00-12.00 WIB** di Ruang Seminar Pendidikan Fisika.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : **Syofnidah Ifrianti, M.Pd**

Sekretaris : **Sodikin, M.Pd**

Penguji Utama : **Dr. Yuberti, M.Pd**

Pembimbing I : **Sri Latifah, M.Sc**

Pembimbing II : **Irwandani, M.Pd**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan



Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 195608101987031001

MOTTO

فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ^(٧) وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ^(٨)

Artinya:

“ Barang siapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrah pun, niscaya dia akan melihat (balasan) nya. Dan barangsiapa yang mengerjakan kejahatan sebesar dzarrah pun, niscaya dia akan melihat (balasan) nya pula”. (QS Az-Zalzalah: 7-8)¹

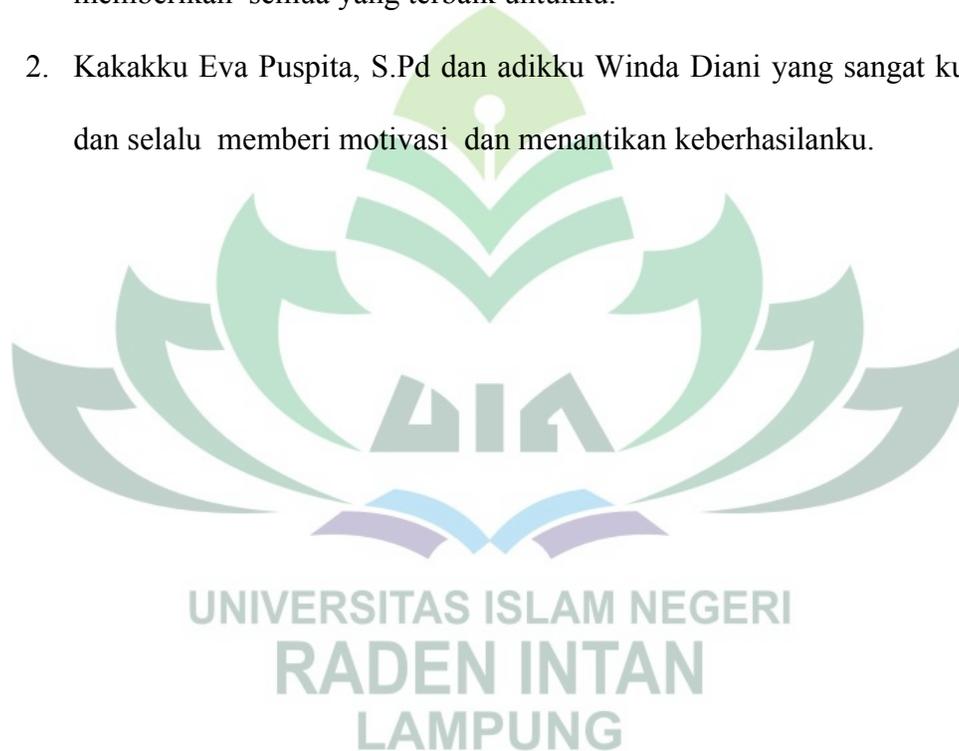


¹Departemen Agama RI, Al-Qur'an dan terjemahannya, Bandung, PT Sygma Examedia Arkanleema, 2007.

PERSEMBAHAN

Dengan mengharap ridho dan rahmat-Nya, Kupersembahkan karya ilmiah ini untuk:

1. Kedua orang tuaku yang tercinta, ayahanda Rusmin Karnadi dan ibunda Hasbiah yang tiada henti-hentinya mendoakan keberhasilanku dan memberikan semua yang terbaik untukku.
2. Kakakku Eva Puspita, S.Pd dan adikku Winda Diani yang sangat ku sayangi dan selalu memberi motivasi dan menantikan keberhasilanku.



RIWAYAT HIDUP

Henda Diani dilahirkan di Sumatera Selatan Kabupaten OKU Selatan tepatnya di Desa Teluk Agung pada tanggal 16 Juni 1995, sebagai anak kedua dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Rusmin Karnadi dan Ibu Hasbiah.

Pendidikan peneliti berawal di SDN Teluk Agung yang diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama dilanjutkan di SMP Negeri 1 Mekakau Ilir yang diselesaikan pada tahun 2010, kemudian melanjutkan di SMA Negeri 1 Mekakau Ilir yang diselesaikan pada tahun 2013.

Tahun 2013, peneliti terdaftar sebagai mahasiswi UIN Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Fisika.

Tahun 2016 peneliti melaksanakan KKN di Desa Bumi Rejo, Kabupaten Pringsewu. Kemudian pada tahun yang sama peneliti melaksanakan PPL di SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan nikmat yang tidak ternilai harganya. Shalawat serta salam tercurah kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Atas izin Allah SWT peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Fisika Dengan Model *Brain Based Learning* (BBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung”. Sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

Peneliti menyadari bahwa terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc, selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Irwandani, M.Pd selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada peneliti dengan ikhlas dan sabar hingga akhir penyusunan skripsi ini.
5. Ibu dan Bapak Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada peneliti selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Ibu Dra. Hj. Iswani, selaku Kepala SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang telah mengizinkan peneliti untuk mengadakan penelitian di sekolah tersebut.
7. Ibu Zulimah, S.Pd, selaku guru mata pelajaran fisika yang telah membantu selama peneliti mengadakan penelitian di sekolah.
8. Sahabat – sahabat terbaikku Pendidikan Fisika Angkatan 2013.
9. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dengan ikhlas dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, Juni 2017
Peneliti,

Henda Diani
NPM. 1311090080

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Batasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan	13
F. Manfaat Penelitian	13
G. Definisi Operasional.....	14
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	
1. Model Pembelajaran <i>Brain Based Learning</i> (BBL).....	16
2. Keterampilan Berpikir Kritis	23
3. Pokok Bahasan Fluida Statis	28
B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
C. Kerangka Berpikir	35
D. Hipotesis.....	37
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Variabel Penelitian	39
C. Populasi dan Sampel.....	39
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	40
E. Teknik Pengumpulan Data	40
F. Instrumen Penelitian.....	42

G. Analisis Uji Coba Instrumen.....	42
a) Uji Validitas	42
b) Tingkat Kesukaran	44
c) Daya Beda	46
d) Uji Reliabilitas	48
H. Lembar Observasi	50
I. Teknik Analisis Data.....	50

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	55
1. Keterlaksanaan Lembar Obesrvasi.....	55
2. Peningkatan keterampilan berpikir kritis.....	55
3. Uji Prasyarat	56
a) Uji Normalitas	62
b) Uji Homogenitas	64
4. Uji <i>N-Gain</i>	66
5. Uji <i>effect size</i>	67
6. Uji Hipotesis	68
B. Pembahasan	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	77
B. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN
LAMPUNG

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indikator Berpikir Kritis.....	24
Tabel 3.1 Design Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	38
Tabel 3.2 Interpretasi Korelasi r_{xy}	43
Tabel 3.3 Validitas Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	43
Tabel 3.4 Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	44
Tabel 3.5 Tingkat Kesukaran Item Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	45
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda.....	46
Tabel 3.7 Daya Beda Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	47
Tabel 3.8 Reliabilitas Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	49
Tabel 3.9 Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran	50
Tabel 3.10 Kategori Gain Ternormalisasi.....	52
Tabel 3. 11 Kategori <i>Effect Size</i>	53
Tabel 4.1 Persentase Keterlaksanaan Model BBL Pada Lembar Observasi	55
Tabel 4.2 Persentase Keterlaksanaan Model BBL Pada Lembar Observasi.....	56
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Data.....	63
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Data	64
Tabel 4.5 <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	66
Tabel 4.6 <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol.....	66
Tabel 4.5 Hasil <i>Effect Size</i>	67
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>t</i>	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Hukum Pascal.....	31
Gambar 2.2 Prinsip Hukum Archimedes.....	31
Gambar 2.3 Keadaan Benda Terapung, Melayang dan Tenggelam.....	32
Gambar 2.4 Bagan Kerangka Berpikir.....	35
Gambar 4.1 Diagram Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis.....	59
Gambar 4.2 Diagram Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang Kognitif	60



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Daftar Siswa Uji Coba.....	77
Lampiran 2 Kisi Instrumen Soal Uji Coba.....	78
Lampiran 3 Soal Uji Coba.....	84
Lampiran 4 Kunci Jawaban Soal Uji Coba.....	87
Lampiran 5 Uji Validitas Soal.....	93
Lampiran 6 Daftar Nama Kelompok Atas Dan Kelompok Bawah.....	94
Lampiran 7 Uji Tingkat Kesukaran.....	95
Lampiran 8 Uji Daya Pembeda.....	96
Lampiran 9 Uji Reliabilitas.....	97
Lampiran 10 Perangkat Pembelajaran.....	98
Lampiran 11 Daftar Siswa Kelompok Kontrol.....	117
Lampiran 12 Daftar Siswa Kelompok Eksperimen.....	118
Lampiran 13 Kisi Instrumen Tes <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	120
Lampiran 14 Soal Tes <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	122
Lampiran 15 Kunci Jawaban Soal Tes <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	124
Lampiran 16 Perhitungan Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	125
Lampiran 17 Perhitungan Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	126
Lampiran 18 Perhitungan Homogenitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	127
Lampiran 19 Perhitungan Homogenitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	128
Lampiran 20 Perhitungan Homogenitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	129

Lampiran 21 Perhitungan Homogenitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	130
Lampiran 22 Perhitungan <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	131
Lampiran 23 Perhitungan <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	132
Lampiran 24 Perhitungan Uji t.....	133
Lampiran 25 lembar observasi kegiatan pembelajaran.....	134
Lampiran 26 lembar observasi aktivitas peserta didik	142



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Bahkan ada pepatah yang mengatakan maju mundurnya suatu negara tergantung pada pendidikan yang diberikan kepada masyarakatnya.¹ Maka dari itu pendidikan menjadi sarana utama yang perlu dikelola, secara sistematis dan konsisten.²

Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS, Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.³

Manusia adalah makhluk yang dinamis, dan bercita-cita ingin meraih kehidupan yang sejahtera dan bahagia. Namun, cita-cita demikian tidak mungkin dicapai jika manusia itu sendiri tidak berusaha keras meningkatkan

¹Nurul Faqih Isro'i, Anik Ghuftron, "Keefektifan Metode *Brain-Based Learning* Terhadap Motivasi Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika". *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, Volume 2 , No 2, Oktober 2015, h. 202.

²Fuad Ihsan, *Dasar-dasar Kependidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), h. 3.

³Made Pidarta, *Landasan Kependidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 11.

kemampuannya seoptimal mungkin melalui proses kependidikan, karena proses kependidikan adalah suatu kegiatan secara bertahap berdasarkan perencanaan yang matang untuk mencapai tujuan atau cita-cita tersebut. Semakin tinggi cita-cita manusia semakin menuntut kepada peningkatan mutu pendidikan sebagai sarana mencapai sarana tersebut.⁴ Mutu yang baik memiliki standar. Oleh karena itu, secara Nasional diberlakukanlah standar-standar mutu pendidikan, yang disebut Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Ruang lingkup SNP Menurut PP No. 19 tahun 2005 meliputi: (1) standar isi; (2) standar proses; (3) standar kompetensi lulusan; (4) standar pendidik dan tenaga kependidikan; (5) standar sarana dan prasarana; (6) standar pengelolaan sekolah; (7) standar pembiayaan, dan (8) standar penilaian pendidikan.⁵ Dari segi proses, suatu pendidikan disebut bermutu apabila peserta didik mengalami proses pembelajaran yang riil dan bermakna, yang ditunjang oleh proses belajar mengajar yang efektif.

Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik

⁴Fuad Ihsan, *Op.Cit.*

⁵H.E. Mulyasa, *Implementasi KTSP kemandirian Guru dan Kepala Sekolah*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 21.

serta psikologis peserta didik.⁶ Sehingga dapat tercapai tujuan pendidikan Nasional yaitu pendidikan Nasional bertujuan mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, sehat jasmani dan rohani, berkepribadian yang mantap dan mandiri serta tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.⁷

Pendidikan bagi kehidupan umat manusia merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi sepanjang hayat. Tanpa pendidikan sama sekali mustahil suatu kelompok manusia dapat berkembang sejalan dengan aspirasi (cita-cita) untuk maju, sejahtera dan bahagia menurut konsep pandangan hidup mereka.⁸ Begitupun, agama memandang manfaat pentingnya pendidikan dalam kehidupan manusia.

Allah berfirman dalam Al-Qur'an Surat Al-Mujadalah ayat 11, yaitu:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

⁶*ibid*, h. 25.

⁷Fuad Ihsan, *Op.Cit*, h. 115.

⁸*ibid*, h. 2.

Artinya: ... niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.(Q.S Al-Mujadalah : 11).⁹

Dari ayat tersebut, maka jelaslah bahwa menuntut ilmu merupakan perintah langsung dari Allah, karena orang yang menuntut ilmu akan diangkat derajatnya oleh Allah beberapa derajat. Ayat tersebut juga menjelaskan betapa mulianya dimata Allah SWT orang-orang yang berilmu. Oleh karena itu islam menganjurkan kepada pemeluknya untuk senantiasa mencari ilmu bahkan bagi mereka yang giat mencari ilmu Allah SWT memberikan jaminan baginya, seperti diangkat derajatnya, dimudahkan baginya jalan menuju surga serta mendapatkan perlindungan selama mencari ilmu. Dari sini, kita tahu bahwa betapa penting dan besar manfaatnya sebuah ilmu, sehingga Islam mewajibkan setiap kaumnya untuk menuntut ilmu.

Kualitas pendidikan di Indonesia sampai saat ini masih belum menggembirakan dan masih tertinggal jika dibandingkan dengan negara-negara lain. Menurut survei *Political and Economic Risk Consultant* kualitas pendidikan di Indonesia berada pada urutan ke-12 dari 12 negara di Asia. Posisi

⁹ Departemen Agama RI., *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, (Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2007), h. 543.

Indonesia masih berada di bawah Vietnam. Pendidikan Indonesia belum banyak menghasilkan insan yang kreatif, mandiri dan tangguh.¹⁰

Programme for International Student Assessment (PISA) dibawah *Organization Economic Cooperation and Development (OECD)* pada tahun 2015 lalu mengeluarkan survei bahwa Indonesia menduduki peringkat 69 dari 76 negara pemetaan kemampuan matematika, membaca dan sains. Dibidang kemampuan matematika Indonesia mendapatkan skor 386. Dibidang kemampuan membaca, Indonesia mendapatkan skor 397 dan dibidang kemampuan sains mendapatkan skor 403 poin.¹¹ Salah satu faktor penyebab rendahnya pendidikan di Negara kita adalah strategi pembelajarannya yang kurang efektif.¹²

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) pada tahun 2011 yang melaporkan bahwa prosentase topik sains yang dapat diraih oleh siswa Indonesia untuk topik fisika sebesar 79%.¹³ Pada TIMSS 2011 kompetensi siswa yang diamati yaitu pengetahuan, penerapan dan penalaran. Untuk keterampilan pengetahuan berada pada rangking ke-38, penerapan pada

¹⁰Nurul Faqih Isro'i, Anik Ghufron, *Op.Cit.*

¹¹Litbang Kemendikbud, "Peringkat Terbaru PISA", Online: <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/index-berita-bulanan/2016/berita-bulan-desember-2016/1479-hasil-survei-pisa-peningkatan-capaian-indonesia-termasuk-empat-besar>. (diakses 25 Desember 2016).

¹²Nurul Faqih Isro'i, Anik Ghufron, *Op.Cit.*

¹³Alfadina Wisudawati, Mita Anggaryani, "Penerapan Pembelajaran Fisika Berdasarkan Strategi *Brain Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Elastisitas Kelas XI Di SMA Negeri 1 Wonoayu Sidoarjo". *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* Vol. 03 No. 02 Tahun 2014, h. 2.

rangking ke-35 dan penalaran berada pada rangking ke-36 dari 48 negara.¹⁴ Keterampilan berpikir kritis merupakan bagian dari penalaran. Berdasarkan analisis TIMSS di atas, terlihat bahwa pembelajaran sains di Indonesia belum memuaskan dan keterampilan berpikir kritis yang merupakan bagian dari penalaran masih cukup rendah. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis.¹⁵

Berdasarkan hasil observasi peneliti, pembelajaran fisika masih menggunakan metode konvensional. Hal ini ditandai dengan proses pembelajaran yang lebih banyak didominasi guru, sementara siswa lebih pasif. Menurut pengakuan guru mata pelajaran fisika metode ini masih dipertahankan karena dianggap lebih mudah dan cepat menyelesaikan materi belajar. Banyaknya materi yang harus diselesaikan tiap semester, membuat guru tidak dapat terlalu memperhatikan kemampuan masing-masing siswa. Guru dituntut untuk dapat menyelesaikan dan melanjutkan materi, padahal siswa belum menguasai materi sebelumnya. Permasalahan lainnya yaitu guru belum mampu mengkaitkan antara materi pelajaran dengan kehidupan nyata siswa sehingga siswa kurang antusias dalam proses belajar mengajar, selain itu kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Hal ini ditunjukkan saat siswa menyelesaikan soal fisika yang diberikan guru belum disertai pemahaman yang mendalam

¹⁴Litbang Kemdikbud, “Peringkat Terbaru TIMSS”, Online <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/index-berita-bulanan/2016/berita-bulan-desember-2016/1479-hasil-survei-timss-peningkatan-capaian-indonesia>. (diakses 25 Desember 2016).

¹⁵Alfadina Wisudawati, Mita Anggaryani, *Op.Cit.*

terkait soal tersebut. Selain itu, keengganan siswa untuk bertanya saat diberi kesempatan oleh guru menunjukkan bahwa siswa belum memiliki sejumlah keterampilan yang seharusnya dimiliki oleh seorang pemikir kritis. Berdasarkan hal tersebut, perlu kiranya menciptakan suatu lingkungan belajar fisika yang bertujuan untuk membantu melatih pola pikir siswa agar dapat memecahkan masalah dengan kritis, logis dan tepat.¹⁶

Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan seluruh potensi berpikir siswa. Dengan kata lain, pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan antara potensi otak kanan dan otak kiri siswa. Jika pembelajaran dalam kelas tidak melibatkan kedua fungsi otak itu, maka akan terjadi ketidakseimbangan kognitif pada diri siswa, yaitu potensi salah satu bagian otak akan melemah dikarenakan tidak digunakannya fungsi bagian otak tersebut.¹⁷

Keterampilan berpikir dipengaruhi oleh otak. Otak merupakan pusat dari semua aktivitas termasuk berpikir.¹⁸ Sementara itu, mengajarkan kemampuan koneksi matematis dan berpikir kritis perlu didukung oleh pergerakan otak kanan, misalnya dengan melibatkan unsur-unsur yang dapat mempengaruhi emosi seperti unsur estetika, serta melalui proses belajar yang menyenangkan

¹⁶Zulimah, S.Pd, wawancara dan pengamatan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, 15-16 Desember 2016.

¹⁷Karunia Eka Lestari, "Implementasi *Brain-Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP", (*Jurnal Pendidikan Unsika*), Vol. 2, No. 1 November 2014. h. 38.

¹⁸Alfadina Wisudawati, Mita Anggaryani, *Op.Cit.*

dan menggairahkan sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar.¹⁹

Kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari kemampuan berpikir matematis yang perlu dimiliki oleh setiap siswa dalam menghadapi berbagai permasalahan. Menurut Anderson, bila berpikir kritis dikembangkan, seseorang akan cenderung untuk mencari kebenaran, berpikir divergen (terbuka dan toleran terhadap ide-ide baru), dapat menganalisis masalah dengan baik, berpikir secara sistematis, penuh rasa ingin tahu, dewasa dalam berpikir, dan dapat berpikir secara mandiri. Spliter menyatakan bahwa siswa yang berpikir kritis akan menjadikan penalaran sebagai landasan berpikir, berani mengambil keputusan dan konsisten dengan keputusan tersebut.²⁰

Salah satu model pembelajaran yang memperhatikan dan mengembangkan potensi otak untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa sehingga dapat menemukan langkah-langkah yang tepat untuk memecahkan permasalahan adalah menggunakan *Brain Based Learning* (BBL) yang disusun oleh Eric Jensen.

BBL menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa.²¹ BBL merupakan suatu pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang di

¹⁹Karunia Eka Lestari, *Op.Cit.*

²⁰*ibid*, h. 37.

²¹Nurul Faqih Isro'i, Anik Ghufroon, *Op.Cit.*, h. 203.

desain secara alamiah untuk belajar, sehingga siswa aktif untuk membangun pengetahuannya yang dilandasi struktur kognitif yang dimilikinya serta didasarkan pada cara otak bekerja sehingga diharapkan pembelajaran dapat diserap oleh otak secara maksimal.²²

Jensen menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kemampuan otak mempertimbangkan apa yang sifatnya alami bagi otak dan bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan dan pengalaman.²³ Selanjutnya menurut Jensen, ada tiga strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasi BBL ini yakni: (1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa; (2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan; dan (3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa (*active learning*).²⁴

Menurut Given, Model *BBL (Brain Based Learning)*. bertujuan untuk mengembangkan lima sistem pembelajaran alamiah otak yang dapat mengembangkan potensi otak dengan maksimal. Kelima sistem pembelajaran tersebut adalah sistem pembelajaran emosional, sosial, kognitif, fisik, dan

²²Riska Saparina, Slamet Santosa, Maridi, “Pengaruh Model Brain Based Learning (*BBL*) Terhadap hasil belajar biologi kelas X SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2012/2013”, *Jurnal Bio-Pedagogi* Volume 4, Nomor 1, h. 60.

²³Iyan Rosita Dewi Nur, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*” (*Jurnal Pendidikan Unsika* Volume 4 Nomor 1, Maret 2016), h. 27.

²⁴Pt. K. Laksmi, I Wyn. Sujana, I.B. Gd. Suryaabadi, “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Otak (*Brain Based Learning*) Berbantuan Media Teka-Teki Silang Terhadap Hasil Belajar IPS SISWA Kelas V SD Gugus I Gusti Ngurah Jelantik”. (*Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD* (Vol: 2 No: 1 Tahun 2014), h. 3.

reflektif. Kelima pembelajaran tersebut saling mempengaruhi dan tidak dapat berdiri sendiri. Penerapan BBL dalam pembelajaran IPA, siswa dilatih untuk mengembangkan kelima sistem pembelajaran alamiah otak, sehingga mampu memaksimalkan perkembangan otaknya selama pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar.²⁵

Hal ini dibuktikan oleh beberapa peneliti diantaranya, penelitian Zulfani menunjukkan bahwa melalui pembelajaran cara kerja otak pendidik mampu memfasilitasi peserta didik dengan memaksimalkan teater otak peserta didik.²⁶ Selanjutnya, penelitian Damayanti dan Sukestiyarno menunjukkan bahwa masing-masing subjek penelitian mengalami peningkatan karakter jujur serta keterampilan pemecahan masalah dengan kategori tinggi.²⁷

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka salah satu alternatif pembelajaran untuk mengatasi permasalahan kemampuan berpikir kritis adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* karena model pembelajaran ini adalah model pembelajaran yang melibatkan fungsi otak kiri

²⁵Gusti Agus Made Mustiada1, A.A. Gede Agung, Ni Nengah Madri Antari, “Pengaruh Model Pembelajaran *BBL (Brain Based Learning)* Bermuatan Karakter Terhadap Hasil Belajar IPA”. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganeha Jurusan PGSD* (Vol: 2 No: 1 Tahun 2014), h. 3.

²⁶Zulfani Sesmiarni. “Brain Based Teaching pada mata pelajaran IPA”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* Vol 3, No 1 (2014): Maret 2014. h. 11.

²⁷Damayanti1, T. dan Sukestiyarno, YL, “Meningkatkan Karakter dan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan *Brain-Based Learning* Berbantuan Sirkuit Matematika”, (*Jurnal Kreano Diterbitkan Oleh FMIPA Unnes* Vol. 5 Nomor 1 Bulan Juni 2014, h. 83.

dan otak kanan sehingga dalam proses pembelajarannya siswa dituntut untuk berpikir kritis bagaimana menggunakan dan memaksimalkan kemampuan otak kiri dan otak kanannya pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Maka dari itu, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian serta analisis lebih mendalam mengenai implementasi pembelajaran *Brain-based Learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Judul penelitian ini yaitu, Pengaruh Pembelajaran Fisika dengan Model *Brain Based Learning* (BBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fluida Statis Kelas XI di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran fisika masih berpusat pada guru.
2. Guru kurang memberikan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan proses berpikir peserta didik.
3. Penggunaan model kurang bervariasi, hanya menggunakan model konvensional.
4. Model *Brain Based Learning* (BBL) belum digunakan oleh guru fisika dalam menyampaikan materi ajar.

5. Penelitian dilakukan di semester genap tahun ajaran 2016/2017. Pembelajaran fisika di SMA kelas XI semester genap sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) memuat pokok bahasan diantaranya: Momentum Sudut dan Rotasi Benda Tegar, Fluida, Teori Kinetik Gas, dan Termodinamika.
6. Kriteria keterampilan ada 4 diantaranya: keterampilan peneliti dalam mengelola kelas, aktivitas peserta didik dalam pembelajaran, respon peserta didik terhadap pembelajaran, hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti memfokuskan pembatasan masalah yang muncul dalam pembelajaran fisika yaitu :

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *Brain Based Learning* .
2. Keterampilan berpikir pada penelitian ini dibatasi keterampilan berpikir kritis.
3. Pokok bahasan dibatasi materi fluida statis.
4. Kriteria keterampilan dibatasi menjadi 3 diantaranya: keterampilan peneliti dalam mengelola kelas, aktivitas peserta didik dalam pembelajaran, hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah pembelajaran.
5. Penelitian dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan diatas maka dapat dirumuskan masalahnya sebagai berikut “Apakah Terdapat Pengaruh Model *Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa?”.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh model *Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Secara Teoritis
 - a. Untuk melengkapi dan memperkaya ilmu secara teori yang diharapkan dapat membantu dalam upaya peningkatan mutu pembelajaran disekolah.
 - b. Menyajikan suatu wawasan tentang kajian model pembelajaran dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
2. Secara Praktis
 - a. Memberikan sumbangan pemikiran kepada kepala sekolah dan para guru dalam usaha menumbuhkan semangat belajar peserta didik melalui model pembelajaran yang diterapkan sehingga berdampak pada keterampilan

berpikir kritis peserta didik serta tercapainya hasil belajar peserta didik yang diharapkan.

- b. Sebagai bahan referensi bagi semua pihak yang bermaksud melakukan penelitian lebih lanjut.

G. Definisi Operasional

1. Brain Based Learning

Brain based learning adalah prinsip pembelajaran yang berasal dari suatu pemahaman tentang otak yaitu belajar sesuai cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar. Langkah-langkah pembelajaran BBL meliputi: (a) Tahap pra-pemaparan; (b) Tahap persiapan; (c) Tahap inisiasi dan akuisisi; (d) Tahap elaborasi; (e) Tahap inkubasi dan memasukkan memori; (f) Tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan; dan (g) Tahap pengayaan dan integrasi. Keterlaksanaan model pembelajaran ini dilihat dari lembar observasi keterlaksanaan model.

2. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan suatu proses untuk mengolah atau menganalisis seluruh ide atau informasi yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan, secara cermat, sehingga dapat menemukan langkah-langkah yang tepat untuk memecahkan permasalahan tersebut. Adapun Indikator-indikator berpikir kritis yaitu: (a) memberikan penjelasan sederhana; (b) membangun

keterampilan dasar; (c) menyimpulkan; (d) memberikan penjelasan lebih lanjut; dan (e) mengatur strategi dan taktik. Pada penelitian ini, bentuk tes yang akan digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan tes berbentuk uraian/esai.

3. Materi Pembelajaran

Pada penelitian ini materi yang akan diterapkan yaitu materi fluida statis. Adapun subbab pada materi fluida statis yaitu: massa jenis, tekanan, tekanan hidrostatik, hukum Pascal dan hukum Archimedes.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Model *Brain Based Learning*

1. Pengertian Model *Brain Based Learning*

Ada sejumlah model mengajar yang perlu dikenal oleh para guru. Model-model tersebut pada umumnya bersumber dari literatur asing. Model itu ada baiknya diketahui untuk memperluas wawasan tentang pembelajaran.

Belajar pada hakikatnya adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang di arahkan kepada tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman¹. Adapun ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang belajar diantaranya yaitu surat An-Nahl ayat 78²:

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ

وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٨﴾

¹Rusman, *Model-Model Pembelajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012), h. 1

²Departemen Agama RI., *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, (Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2007), h. 275.

Artinya: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur. (QS An-Nahl: 78).

Dari ayat tersebut maka jelaslah bahwa belajar merupakan merupakan suatu proses untuk memperoleh perubahan tingkah laku kearah yang lebih baik yang dilalui oleh invidu sebagai sebagai hasil dari latihan atau pengalaman individu.

Berikut ini akan dijelaskan model yang sesuai dengan judul skripsi yang peneliti bahas yakni model *Brain Based Learning*.

Menurut Jensen, *Brain Based Learning* (BBL) adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara alamiah untuk belajar.³ *Brain-Based Learning* atau Pembelajaran Berbasis Otak menurut Jensen bukan hanya model pembelajaran inovatif semata namun juga merupakan model pembelajaran yang langkah-langkah pembelajarannya disesuaikan dengan ritme kerja otak.⁴

Goleman mengemukakan bahwa struktur otak, sebagai instrumen kecerdasan, terbagi menjadi kecerdasan intelektual pada otak kiri dan

³Dyah Ayu Wulandari, “Penerapan Desain Pembelajaran Kimia Berbasis *Brain Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa SMAN 1 Tenganan”, (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Kimia, UNNES, Semarang, 2013), h. 6.

⁴Ni Pt.Sri Pratiwi, “Pengaruh Model *Brain-Based Learning* Berbantuan media Diorama terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Kelas V SD Gugus VIII sukawati Tahun Ajaran 2013/ 2014”, (*Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD* Vol: 2 No: 1 Tahun 2014), h. 3.

kecerdasan emosional pada otak kanan. Kecerdasan intelektual mengalir-bergerak (*flow*) antara kebosanan bila tuntutan pemikiran rendah dan kecemasan bila terjadi tuntutan banyak. Bila terjadi kebosanan otak akan mengisinya dengan aktivitas lain, jika positif akan mengembangkan penalaran akan tetapi jika diisi dengan aktivitas negatif, misal kenakalan atau lamunan, inilah yang disebut dengan sia-sia.⁵ Dengan menggunakan apa yang kita ketahui tentang otak, kita dapat mengambil keputusan lebih baik dan menjangkau lebih banyak pembelajar.⁶

Menurut Given, Model BBL (*Brain Based Learning*). bertujuan untuk mengembangkan lima sistem pembelajaran alamiah otak yang dapat mengembangkan potensi otak dengan maksimal. Kelima sistem pembelajaran tersebut adalah sistem pembelajaran emosional, sosial, kognitif, fisik, dan reflektif. Kelima pembelajaran tersebut saling mempengaruhi dan tidak dapat berdiri sendiri.⁷

Syafa'at juga mengungkapkan bahwa BBL menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan otak siswa. Upaya pemberdayaan otak tersebut dilakukan melalui tiga strategi

⁵Ambar Prawoto, "Pembelajaran Dengan Pendekatan *Brain Based Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP". (Artikel Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Indonesia, Tahun, 2013). h. 2.

⁶Rina Yulianti, Muntari, Mukhtar Haris, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* (Tsts) Dengan Pendekatan *Brain-Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Pokok Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur Pada Siswa Kelas X SMAN 1 Kediri" (*Jurnal Pijar MIPA* Vol. X No.1, Maret 2015), h. 64.

⁷I Gusti Agus Made Mustiada1, A.A. Gede Agung, Ni Nengah Madri Antari, *Op.Cit.*

berikut: (1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa: (2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan: (3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa.⁸ Lebih lanjut Astawan menyatakan bahwa BBL adalah model pembelajaran yang mempertimbangkan bagaimana otak bekerja saat mengambil, mengolah dan menginterpretasikan informasi yang telah diserap, serta bagaimana otak bekerja dalam mempertahankan pesan atau informasi yang didapat.⁹

Menurut Kotchbakdi, BBL adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara ilmiah untuk belajar. Selanjutnya Awolola mengungkapkan bahwa *Brain Based Learning* adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator yang berperan mendukung kognitif siswa.¹⁰

Dari pengertian di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pengertian model *Brain Based Learning* adalah suatu model mengajar berorientasi pada upaya pemberdayaan otak siswa secara lebih maksimal.

2. Proses dan Prosedur Penyusunan Model

Model mengajar adalah suatu rencana atau pola mengajar yang digunakan oleh guru baik dalam menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran apa yang

⁸ Karunia Eka Lestari, *Op.Cit*, h. 38.

⁹ Pt. K Laksmi, I Wyn. Sujana, I.B. Gd. Suryaabadi, *Op.Cit*, h. 4.

¹⁰Ulfa Luthfiana, Eddy Budiono, "Penerapan Strategi *Brain Based Learning* Yang Dapat Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi". (Artikel Universitas Negeri Malang, Tahun 2014). h. 2.

harus diberikan dan petunjuk yang bagaimana seharusnya guru mengajar di kelas. Caine & Caine mengembangkan 12 prinsip *Brain Based Learning* sebagai berikut.

- a. Otak adalah prosesor paralel.
- b. Belajar melibatkan seluruh alat tubuh.
- c. Pencarian makna adalah bawaan.
- d. Pencarian makna terjadi melalui pembuatan pola.
- e. Emosi sangat penting untuk pembuatan pola.
- f. Setiap otak memproses keseluruhan dan bagian-bagian secara serentak.
- g. Belajar melibatkan baik pemusatan perhatian maupun persepsi sekeliling.
- h. Belajar selalu melibatkan baik proses sadar maupun tidak sadar.
- i. Manusia memiliki (paling sedikit) dua jenis system memori, yaitu spasial dan hapalan.
- j. Otak mengerti dan mengingat paling baik ketika fakta-fakta dan keterampilan tertanam dalam memori secara alami.
- k. Pembelajaran ditingkatkan oleh tantangan dan dihambat oleh ancaman.
- l. Setiap otak adalah unik.

Dalam aplikasinya, guru yang menerapkan prinsip-prinsip pembelajaran *Brain Based Learning* harus memperhatikan beberapa komponen seperti yang dikemukakan oleh Spears dan Wilson sebagai berikut.

- a. *Orchestrated immersion*: Lingkungan pembelajaran yang dibentuk untuk memasukkan siswa ke dalam suatu pengalaman pembelajaran.
- b. *Relaxed alertness* : Suatu upaya yang dibuat untuk menghilangkan ketakutan ketika berada dalam suatu lingkungan yang penuh tantangan. Misalnya dengan memutar musik sehingga siswa akan merasa lebih relaks.
- c. *Activate processing*: Siswa menggabungkan dan menginternalisasi informasi dengan memprosesnya secara aktif. Informasi dihubungkan dengan pembelajaran sebelumnya. Tahapan tersebut diatur sebelum pembelajaran dimulai oleh guru yang mempersiapkan siswa dalam proses menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah diperoleh sehingga informasi baru tersebut lebih melekat.¹¹

Ada tujuh tahap dalam pelaksanaan model *BBL* yang dikemukakan oleh Jensen, yakni :

- 1) Tahap pra-pemaparan, yakni fase memberikan sebuah ulasan kepada otak tentang pembelajaran baru sebelum benar-benar menggali lebih jauh.
- 2) Tahap persiapan, merupakan fase untuk menciptakan keingintahuan atau Kesenangan.
- 3) Tahap inisiasi dan akuisisi, yakni fase pemberian muatan pembelajaran yang berisikan fakta awal yang penuh dengan ide, rincian, kompleksitas dan makna.

¹¹ Dyah Ayu Wulandari, *Op.Cit*, hh, 6-7.

- 4) Tahap elaborasi, merupakan tahap pemrosesan, yakni membuat kesan intelektual tentang pembelajaran.
- 5) Tahap inkubasi dan memasukkan memori, fase yang menekankan pada pentingnya waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali.
- 6) Tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan, merupakan kegiatan untuk melihat pemahaman siswa terhadap konsep dari materi pelajaran.
- 7) Tahap pengayaan dan integrasi, fase yang sangat penting guna melibatkan Emosi.¹²

3. Keunggulan dan Kelemahan Model *Brain Based Learning*

Dalam proses belajar mengajar sangatlah diperlukan seorang guru agar dapat menerapkan suatu model mengajar untuk menghindari kejenuhan siswa dalam belajar, walaupun sangat disadari bahwa setiap model-model mengajar itu memiliki keunggulan dan kelemahan, demikian pula halnya dengan model mengajar *Brain Based Learning* yang peneliti bahas memiliki keunggulan dan kelemahan. Di bawah ini peneliti akan memaparkan keunggulan dan kelemahan model *Brain Based Learning*.

a. Keunggulan Model *Brain Based Learning*

Keunggulan-keunggulan model BBL diantaranya: menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa,

¹²Rahmi Syarwan, Mukhni, Dewi Murni, “Pengaruh Pendekatan *Brain Based Learning* (BBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII SMP Islam Raudhatul Jannah Payakumbuh”, (*Jurnal Pendidikan Matematika* : Part 2 Hal 29- 34 Vol. 3 No. 1 (2014), h. 30.

menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan, menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa. Lingkungan pembelajaran yang menyenangkan akan memberikan motivasi pada siswa untuk menyampaikan ide-ide mengenai materi yang sedang dipelajari. Pembelajaran yang aktif mampu mengasah kemampuan siswa dalam menganalisa suatu permasalahan, mencari solusi yang tepat dan mampu memberikan alasan terhadap solusi yang diberikan.¹³ Selain itu, pembelajaran yang berbasis otak ini tidak terfokus pada keterurutan, tetapi lebih mengutamakan pada kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar sehingga siswa dapat dengan mudah menyerap materi yang dipelajari.¹⁴

b. Kelemahan Model *Brain Based Learning*

Kelemahan- kelemahan model BBL diantaranya: memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk dapat memahami (mempelajari) bagaimana otak kita bekerja dalam memahami suatu permasalahan, memerlukan fasilitas yang memadai dalam mendukung praktik pembelajaran, dan memerlukan biaya yang tidak sedikit dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang baik bagi otak.¹⁵

¹³ *ibid.*

¹⁴ Karunia Eka Lestari, *Op.Cit.*

¹⁵ “*Brain Based Learning*”, (On-line) tersedia di

<https://kasatamahakarya.wordpress.com/2013/07/25/brain-based-learning/> (diakses 17 Desember 2016).

B. Keterampilan Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Glaser mendefinisikan berpikir kritis sebagai: (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; (2) pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis; dan (3) semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya.¹⁶ Selanjutnya, Berpikir kritis didefinisikan oleh Ennis sebagai sebuah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan.¹⁷ Richard Paul menyatakan bahwa berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya.¹⁸

¹⁶Dyah Ayu Wulandari, *Op.Cit*, h. 10.

¹⁷Tika Resti Pratiwi, Muslim, "Pembelajaran IPA Tipe Integrated Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP", (*JPMI* 12 (1) 2016), h. 56.

¹⁸Kowiyah, Kemampuan Berpikir Kritis, (*Jurnal Pendidikan Dasar* Vol.3 Nomor 5 Desember 2012), h. 176.

2. Indikator Berpikir Kritis

Pada dasarnya kemampuan atau keterampilan berpikir kritis oleh Ennis dikembangkan menjadi indikator-indikator yang terdiri dari lima kelompok besar, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Kritis¹⁹

No	Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Penjelasan
1	Memberikan penjelasan sederhana	a. Memfokuskan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan 2. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk 3. Mempertimbangkan kemungkinan jawaban
		b. Menganalisis argumen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kesimpulan 2. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan 3. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan 4. Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan 5. Membuat ringkasan
		c. Bertanya dan menjawab pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa? 2. Apa yang menjadi alasan utama? 3. Apa yang dimaksud dengan? 4. Apa yang menjadi contoh? 5. Apa yang bukan contoh? 6. Apa yang menjadikan perbedaannya? 7. Apa yang akan kamu katakan tentang itu?

¹⁹ Dyah Ayu Wulandari, *Op.Cit*, h. 11.

2	Membangun keterampilan dasar	a. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempertimbangkan kesesuaian sumber 2. Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat 3. Kemampuan untuk memberikan alasan 4. Kebiasaan berhati-hati
		b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil	Mengurangi praduga/ menyangka
		c. Observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan dilakukan oleh pengamat sendiri 2. Mencatat hal-hal yang sangat diperlukan 3. Mempertanggungjawabkan hasil observasi
3	Menyimpulkan	a. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	Menginterpretasikan pernyataan
		b. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengemukakan hal yang umum 2. Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis 3. mengemukakan hipotesis 4. merancang eksperimen 5. menarik kesimpulan sesuai fakta 6. menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki
		c. Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta 2. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat Mengaplikasikan konsep. 3. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan
4	Memberikan penjelasan	a. Mendefinisikan istilah dan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat bentuk : sinonim, klarifikasi, rentang, ekspresi

	lebih lanjut	mempertimbangkan definisi	yang sama, operasional, contoh dan non contoh. 2. Strategi membuat definisi bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut. 3. Membuat isi definisi
		b. Mengidentifikasi asumsi	Alasan yang tidak dinyatakan Mengonstruksi argumen
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	1. Mengungkap masalah 2. Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin 3. Merumuskan solusi alternatif 4. Menentukan tindakan sementara 5. Me-review 6. Mengamati penerapannya
		Berinteraksi dengan orang lain	1. Menggunakan argumen 2. Menggunakan strategi logika 3. Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan

Keterampilan dalam berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja, dan membantu dalam semua keterkaitan sesuatu dengan yang lainnya dengan lebih akurat. Oleh sebab itu, berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam pembelajaran. Penerapan berpikir kritis dalam pembelajaran perlu didukung dengan *active learning*. *Active learning* membuat setiap siswa aktif dalam pembelajaran.²⁰

²⁰Widya Wati, Rini Fatimah. Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (Nht) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika (*Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'* 05 (2) (2016), h. 214.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah sebuah proses yang terarah dan jelas untuk memperoleh pengetahuan yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal, permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi sehingga mampu membuat keputusan, pertimbangan, tindakan dan keyakinan.

C. Materi pembelajaran

1. Pengertian Fluida Statis

Fluida adalah zat yang dapat mengalir. Contohnya zat cair dan gas. Sedangkan statis artinya diam.²¹ Jadi Fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya.²²

2. Komponen-Komponen Fluida Statis

a. Massa Jenis

Massa jenis merupakan suatu ukuran kerapatan suatu benda, sehingga dapat dikatakan, jika suatu benda mengalami massa jenis yang besar, maka benda tersebut dapat dikatakan memiliki kerapatan yang besar pula, begitu juga sebaliknya. Massa jenis zat atau kerapatan dapat dirumuskan:²³

²¹Sri Handayani, Ari Damari, *Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 110.

²²Setya Nurachmandani, *Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 195.

²³Abdul Haris Humaidi, Maksum,, *Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 195.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (kg/m^3)

m = massa benda (kg)

V = Volume benda (m^3)

b. Tekanan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas, dimana gaya F dipahami bekerja tegak lurus terhadap permukaan A .²⁴ Dengan asumsi, bahwa semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula tekanannya, akan tetapi sebaliknya, jika luas penampang tersebut besar, maka tekanan yang diberikan akan kecil. Tekanan secara matematis dirumuskan sebagai berikut²⁵.

$$P = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P = Tekanan (Pascal/Pa)

F = Gaya (Newton/N)

A = Luas penampang (m^2)

c. Tekanan Hidrostatik

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang diberikan pada fluida yang diam pada kedalaman tertentu. Besarnya tekanan hidrostatik pada kedalaman

²⁴Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 326.

²⁵Douglas C. Giancoli, *Ibid*.

tertentu tergantung pada kedalaman, massa jenis dan luas permukaan.

Tekanan hidrostatik secara matematis dirumuskan²⁶:

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h$$

Di dalam ruangan terbuka benda yang berada dalam suatu zat cair selain mendapat tekanan hidrostatik juga mendapat tekanan udara/atmosfer.

Gabungan tekanan hidrostatik dan tekanan atmosfer dikenal dengan istilah tekanan mutlak. Tekanan mutlak secara matematis dirumuskan²⁷:

$$P = P_o + \rho \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

P_h = Tekanan hidrostatik (Pa)

P_o = Tekanan udara atau tekanan atmosfer (N/m^2)

ρ = Massa jenis fluida atau zat cair (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi ($10 m/s^2$)

h = Ketinggian atau kedalaman benda dari permukaan zat cair / fluida
(m)

d. Hukum Pascal

Hukum pascal berbunyi: "*jika suatu fluida diberikan tekanan pada suatu tempat maka tekanan itu akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar*".

Hukum Pascal secara matematis di rumuskan²⁸:

²⁶Abdul Haris Humaidi, Maksum, *Op.Cit*, h.197.

²⁷Douglas C. Giancoli, *Op.Cit*, h. 330.

²⁸Setya Nurachmandani, *Op.Cit*, h. 112.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

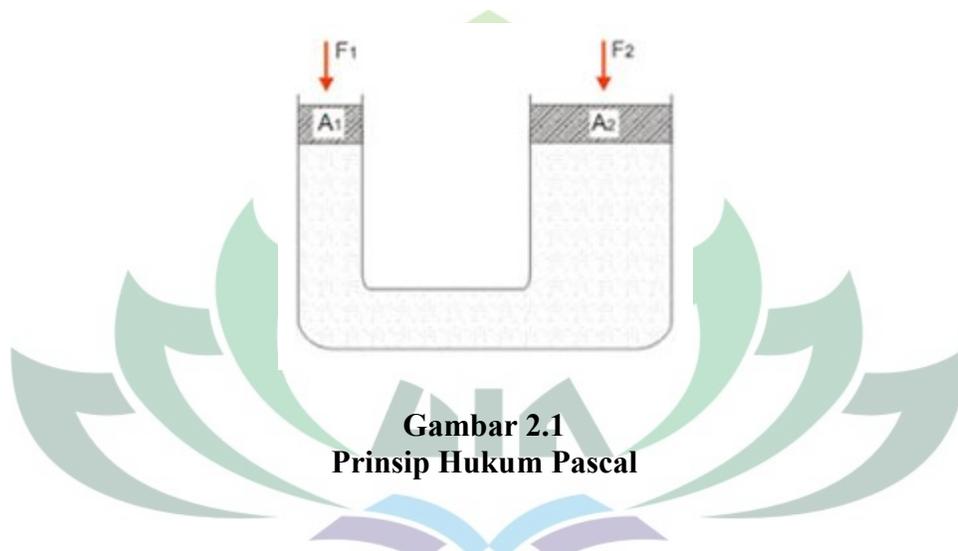
Keterangan:

F_1 = Gaya pada permukaan A_1 (N)

F_2 = Gaya pada permukaan A_2 (N)

A_1 = Luas permukaan 1 (m_2)

A_2 = Luas permukaan 2 (m_2)

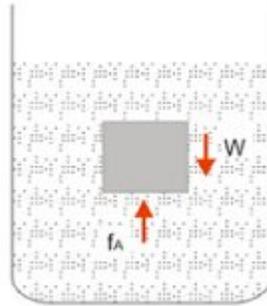


Gambar 2.1
Prinsip Hukum Pascal

Bila permukaan A_2 lebih luas daripada permukaan A_1 maka gaya dorong pada permukaan A_2 lebih besar daripada gaya yang diberikan di A_1 . Jadi dengan gaya yang kecil di A_1 kita akan mendapatkan gaya jauh lebih besar yang cukup untuk mengangkat beban berat yang diletakkan di permukaan A_2 .

e. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes berbunyi: *“Sebuah benda yang tenggelam seluruhnya ataupun sebagian dalam suatu fluida benda itu akan mendapat gaya ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan”*.



Gambar 2.2
Prinsip Hukum Archimedes

Gaya tekan ke atas secara matematis dirumuskan²⁹:

$$F_A = \rho_a \cdot g \cdot V_T$$

Keterangan:

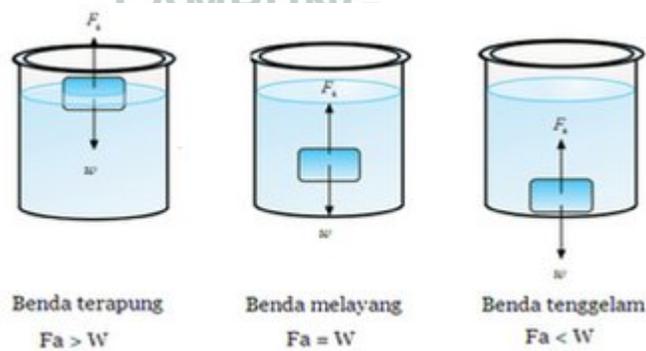
F_A = Gaya archimedes/ gaya ke atas (N)

V = Volume zat cair yang dipindahkan benda (m^3)

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

Adanya gaya Archimedes dalam zat cair menjadikan benda yang dimasukkan ke dalam zat cair mengalami tiga kemungkinan, yaitu terapung, melayang, dan tenggelam.



²⁹ Sri Handayani, Ari Damari, *Op.Cit*, h. 114.

Gambar 2.3 Keadaan Benda Terapung, Melayang dan Tenggelam

Mengapung : massa jenis benda < massa jenis zat cair

Melayang : massa jenis benda = massa jenis zat cair

Tenggelam : massa jenis benda > massa jenis zat cair

Salah satu contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari yaitu peristiwa kapal laut yang terbuat dari baja dapat terapung. Hal ini dikarenakan kapal laut memiliki bentuk yang berongga agar volume air yang dapat dipindahkan lebih besar sehingga gaya angkat keatasnya lebih besar pula. Volume air yang dipindahkan sebanding dengan gaya angkat keatas oleh air laut atau gaya apung sehingga gaya apung menjadi lebih besar. Gaya apung ini dapat mengatasi berat total sehingga kapal laut dapat mengapung di permukaan laut. Jadi, massa jenis rata-rata besi berongga dan udara yang menempati rongga masih lebih kecil daripada massa jenis air laut.

Adapun ayat Al-Qur'an yang membuktikan bahwa kapal sudah ada pada zaman terdahulu yaitu surat Al-Isra' ayat 66.³⁰

رَبُّكُمْ الَّذِي يُزْجِي لَكُمْ الْفُلْكَ فِي الْبَحْرِ لِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ إِنَّهُ كَانَ بِكُمْ

رَحِيمًا

³⁰ Departemen Agama RI., *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, (Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema, 2007), h. 288.

Artinya: “Tuhanmulah yang melayarkan kapal-kapal dilautan untukmu, agar kamu mencari karunia-Nya. Sungguh, Dia maha penyayang terhadapmu.” (Q.S Al-Isra’: 66)

D. Penelitian yang Relevan

Penggunaan model pembelajaran *Brain Based Learning* sudah diteliti oleh beberapa peneliti untuk meningkatkan hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, serta berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar peserta didik. Dengan hasil penelitian sebagai berikut.

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *BBL (Brain Based Learning)* bermuatan karakter lebih tinggi dibanding dengan pembelajaran konvensional, dimana $\text{mean} = 22,67$ standar deviasi $0,74$ dengan normalitas $t_{\text{hitung}} = 2,16$ $t_{\text{tabel}} = 7,815$.³¹
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis yang cukup signifikan. Hal ini berdasarkan analisis uji-t peningkatan (*gain*), diperoleh H_0 ditolak dan H_1 diterima sebesar 70% . Hasil tersebut didukung oleh keterlaksanaan pembelajaran fisika berdasarkan strategi *Brain Based Learning* yang berkategori baik dengan nilai persentase sebesar 79% .³²

³¹I Gusti Agus Made Mustiada1, A.A. Gede Agung, Ni Nengah Madri Antari, *Op.Cit*, h. 9.

³²Alfadina Wisudawati, Mita Anggaryani, *Op.Cit*, h. 1.

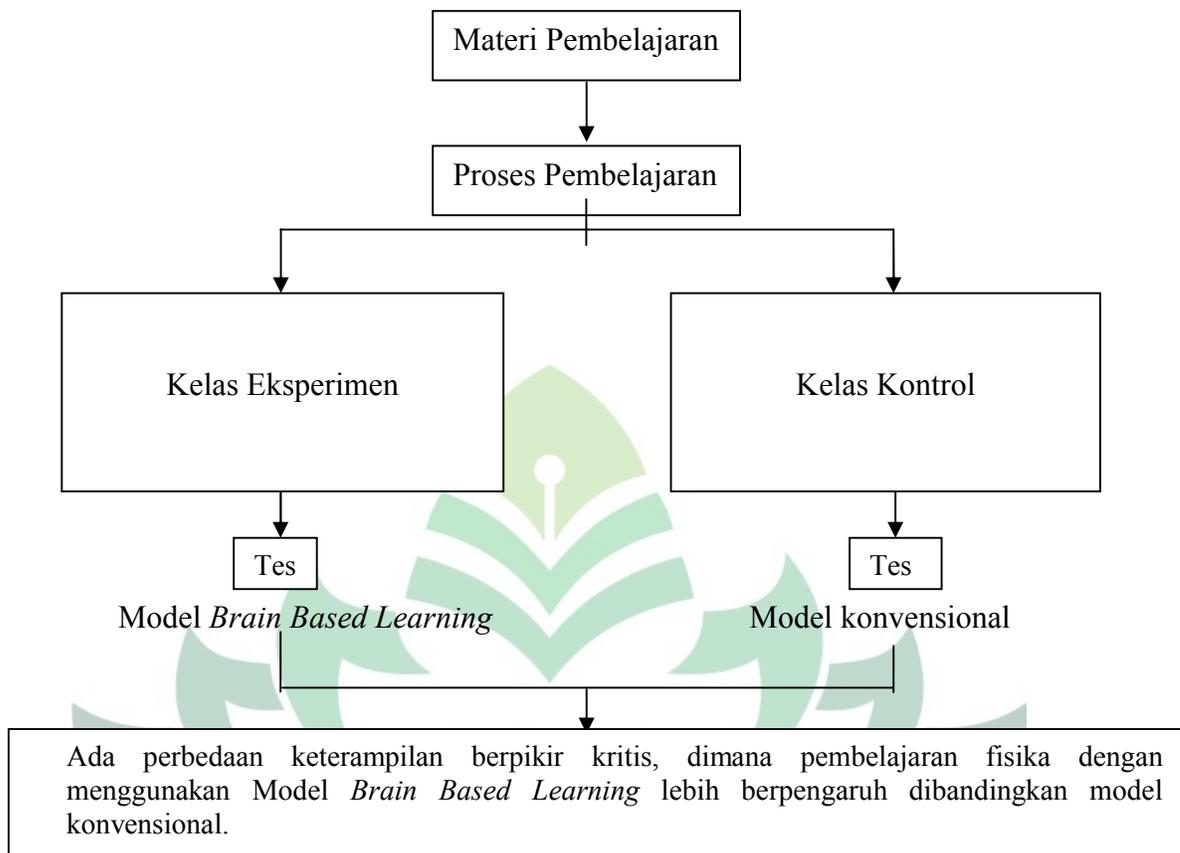
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui pembelajaran cara kerja otak pendidik mampu memfasilitasi peserta didik dengan memaksimalkan teater otak peserta didik. Teater itu terdiri dari pembelajaran emosional, sosial, kognitif, fisik dan refleksi.³³

Berdasarkan beberapa hasil penelitian diatas diketahui bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat meningkatkan aspek kognitif siswa seperti hasil belajar, serta berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa. Pada penelitian ini, peneliti akan menerapkan model pembelajaran *Brain Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi fluida statis.

E. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang masalah serta mengacu pada kajian teori yang telah peneliti kemukakan dapat di susun suatu kerangka pikir guna menghasilkan hipotesis. Adapun kerangka pemikiran yang peneliti akan paparkan sebagai berikut.

³³Zulfani Sesmiarni. "Brain Based Teaching pada mata pelajaran IPA". Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni Vol 3, No 1 (2014): Maret 2014. h. 11.



Gambar 2.4
Bagan Kerangka Berpikir

Variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas : Pengaruh Model *Brain Based Learning*
2. Variabel terikat : Keterampilan Berpikir Kritis

F. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan penelitian. Hipotesis adalah jawaban sementara dari permasalahan yang perlu diuji kebenarannya melalui analisis.

1. Hipotesis Statistik

Berdasarkan kerangka berpikir, maka peneliti merumuskan hipotesis sebagai berikut.³⁴

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan model konvensional terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik).

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan model konvensional terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik).

2. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu: Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* dengan model konvensional terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

³⁴Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 101.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperiment Design*. Desain penelitian ini mempunyai mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.¹

Desain penelitian ini menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*, dengan desainnya sebagai berikut.

Tabel 3.1
Design Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*²

Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃		O ₄

Keterangan :

O₁ = *pretest* kelompok eksperimen

O₂ = *posttest* kelompok eksperimen

O₃ = *pretest* kelompok kontrol

O₄ = *posttest* kelompok kontrol

X = Pembelajaran dengan menggunakan Model *Brain Based Learning*

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 77.

²*Ibid*, h. 79.

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu:

1. Variabel bebas (x) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Pada penelitian ini, variabel bebas adalah model pembelajaran *Brain Based Learning*.
2. Variabel terikat (y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis peserta didik.

C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu.³ Adapun populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016/2017.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁴ Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu

³*ibid*, h. 80.

⁴*Ibid*, h. 81.

kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik pengambilan *Sampling Purposive* atau sampel bertujuan. Teknik ini merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁵ Teknik ini digunakan apabila anggota sampel yang dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian.⁶ Alasan peneliti menggunakan teknik ini karena subjek yang diambil menjadi sampel merupakan subjek yang paling banyak mengandung ciri-ciri dalam populasi. Penentuan kelas yang akan dijadikan sampel memiliki pertimbangan sebagai berikut: a) Siswa memperoleh materi pelajaran fisika yang sama, b) Buku yang digunakan siswa sama, c) Siswa diampu oleh guru yang sama, dan d) Siswa diajar dengan alokasi jam pelajaran yang sama.

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian, peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut.

⁵Sugiyono, *Op.Cit*, h. 124.

⁶Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 28.

1. Tes

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik fisika terhadap materi yang telah dipelajari. Tes yang akan diberikan kepada peserta didik berbentuk soal uraian/esai tentang materi fluida statis. Dalam penelitian ini tes, yang digunakan adalah tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dengan soal yang sama berupa soal uraian. Peneliti membuat 20 soal uraian dan yang tervaliditas hanya 10 soal. Soal yang tervaliditas tersebut peneliti gunakan untuk tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*).

2. Wawancara

Wawancara dilakukan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti.⁷ Metode ini digunakan untuk mewawancarai guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. (Pedoman wawancara terdapat pada lampiran 27)

3. Observasi

Observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang disajikan sasaran pengamatan. Observasi dalam penelitian ini adalah observasi langsung mengenai proses pembelajar yang dilakukan untuk melihat kegiatan peserta

⁷Sugiyono, *Op.Cit*, h. 143.

didik pada saat proses pembelajaran sedangkan guru sebagai observer untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran *Brain Based Learning* yang diterapkan oleh peneliti.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti.⁸ Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes uraian. Pengembangan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang dimulai dengan membuat kisi-kisi soal tes. Kisi-kisi soal tes dibuat dengan terlebih dahulu menentukan indikator keterampilan berpikir kritis serta menentukan pedoman penskoran.

F. Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Uji Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.⁹

$$r_{xy} = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{[\sum (X - \bar{X})^2][\sum (Y - \bar{Y})^2]}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi
- X = Skor item butir soal
- Y = Jumlah skor total tiap soal
- N = Jumlah responden¹⁰

⁸Sugiyono, *Op.Cit*, h. 133.

⁹Rostina Sundayana, *Op.Cit*, h. 59.

¹⁰*Ibid*, h. 60.

Butir soal dikatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$. Jika $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka soal dikatakan tidak valid. Interpretasi korelasi r_{xy} yaitu pada tabel berikut.

Tabel 3.2
Interpretasi Koefisien Korelasi r_{xy} ¹¹

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

Hasil analisis perhitungan validitas dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Validitas Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No Butir Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria
1	0.642	Valid
2	0.565	Valid
3	0.598	Valid
4	0.376	Valid
5	0.173	Tidak valid
6	0.250	Tidak valid
7	0.573	Valid
8	0.429	Valid
9	0.786	Valid
10	0.328	Tidak valid
11	0.625	Valid
12	0.550	Valid
13	0.174	Tidak valid
14	0.269	Tidak valid
15	-0.046	Tidak valid
16	0.155	Tidak valid
17	0.334	Tidak valid
18	0.226	Tidak valid
19	0.435	Valid
20	0.129	Tidak valid

(Analisis data pada lampiran 5)

¹¹Sugiyono, *Op.Cit*, h. 257.

Berdasarkan hasil perhitungan uji instrumen tes keterampilan berpikir kritis peserta didik dari 20 soal uraian dengan responden 30 orang dimana $\alpha = 0,05$ dan $r_{tabel} = 0,361$, maka didapat 10 soal yang valid serta 10 soal yang tidak valid. Soal yang tidak valid yaitu soal nomor 5,6,10,13,14,15,16,17,18 dan 20. Sedangkan soal yang valid yaitu soal nomor 1,2,3,4,7,8,9,11,12 dan 19. Peneliti hanya menggunakan 10 soal dari 20 soal yang valid untuk menguji keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Uji Tingkat Kesukaran

Adapun untuk menguji kesukaran soal maka dapat digunakan rumus¹².

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

IB = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Tabel 3.4
Interpretasi Tingkat Kesukaran¹³

Tingkat Kesukaran	Kategori
TK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/cukup
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
TK = 1,00	Terlalu mudah

¹²Rostina Sundayana, *Op.Cit*, h. 76.

¹³*Ibid*, h. 77.

Butir soal dikategorikan baik jika derajat kesukaran butir soal tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah dengan kata lain derajat kesukaran soal tersebut adalah cukup (sedang). Oleh karenanya, untuk keperluan pengambilan data dalam penelitian ini, maka digunakan butir-butir soal dengan kriteria (cukup) sedang, yaitu dengan membuang butir-butir soal dengan katagori terlalu mudah dan sukar. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5
Tingkat Kesukaran Item Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0.67	Sedang
2	0.66	Sedang
3	0.54	Sedang
4	0.71	Sedang
5	0.75	Sedang
6	0.64	Sedang
7	0.62	Sedang
8	0.61	Sedang
9	0.54	Sedang
10	0.71	Sedang
11	0.55	Sedang
12	0.59	Sedang
13	0.65	Sedang
14	0.61	Sedang
15	0.46	Sedang
16	0.47	Sedang
17	0.46	Sedang
18	0.65	Sedang
19	0.54	Sedang
20	0.68	Sedang

(Analisis data pada lampiran 6)

Berdasarkan tabel indeks kesukaran, maka soal yang diterima adalah soal dengan tingkat kesukaran $0,31 \leq P \leq 0,70$ dengan kategori

sedang. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran uji coba tes keterampilan berpikir kritis yang terangkum dalam tabel diatas diperoleh 20 soal dengan tingkat sedang.

3. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk menentukan dapat tidaknya suatu soal membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada dalam kelompok itu. Daya pembeda dapat digunakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut¹⁴.

Keterangan:

DP = Daya pembeda

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

Adapun klasifikasi daya pembeda yang digunakan yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.6
Klasifikasi Daya Pembeda¹⁵

DP	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

¹⁴*ibid*, h. 76.

¹⁵*ibid*. h. 77.

Adapun hasil analisis daya beda butir soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7
Daya Beda Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0.34	Cukup
2	0.36	Cukup
3	0.46	Baik
4	0.29	Cukup
5	0.13	Jelek
6	0.27	Cukup
7	0.44	Baik
8	0.37	Cukup
9	0.56	Baik
10	0.26	Cukup
11	0.39	Cukup
12	0.24	Cukup
13	0.10	Jelek
14	0.19	Jelek
15	0.06	Jelek
16	0.06	Jelek
17	0.17	Jelek
18	0.10	Jelek
19	0.21	Cukup
20	0.13	Jelek

(Analisis data pada lampiran 8)

Berdasarkan perhitungan daya pembeda 20 butir soal tersebut maka diperoleh 8 butir soal tes dengan daya beda jelek yaitu butir soal nomor 5,13,14,15,16,17,18 dan 20. Selebihnya dapat dipakai. Berdasarkan kriteria butir soal tes yang digunakan dalam melakukan penelitian (tes) kepada peserta didik dengan menggunakan butir soal, maka butir soal tersebut harus valid, kemudian memiliki tingkat kesukaran yang sedang dan berdaya beda baik/sedang.

4. Uji Reliabilitas

Untuk menentukan tingkat reliabilitas tes digunakan metode reliabilitas tes digunakan metode satu kali tes dengan teknik *Alpha*. Perhitungan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Alpha*¹⁶, yaitu:

$$r_{11} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n^2}$$

keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum x_i^2$ = Jumlah varians butir

$\frac{(\sum x_i)^2}{n^2}$ = Varians total

Perhitungan indeks reliabilitas dilakukan pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang akan digunakan untuk mengambil data yang berjumlah 20 soal. Adapun hasil analisis reliabilitas instrumen seluruh soal dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN
LAMPUNG

¹⁶Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 239.

Tabel 3.8
Reliabilitas Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Item soal	Validitas	Tingkat kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
2	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
3	Valid	Sedang	Baik	Digunakan
4	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
5	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
6	Tidak valid	Sedang	Cukup	Dibuang
7	Valid	Sedang	Baik	Digunakan
8	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
9	Valid	Sedang	Baik	Digunakan
10	Tidak valid	Sedang	Cukup	Dibuang
11	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
12	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
13	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
14	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
15	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
16	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
17	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
18	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang
19	Valid	Sedang	Cukup	Digunakan
20	Tidak valid	Sedang	Jelek	Dibuang

Adapun hasil analisis reliabilitas instrumen seluruh soal yang dirangkum pada tabel diatas menunjukkan bahwa tes keterampilan berpikir kritis tersebut memiliki indeks reliabilitas 0,70 dengan demikian tes tersebut memiliki reliabilitas yang baik sehingga tes tersebut layak digunakan untuk mengambil data. Setelah dilakukan perhitungan analisis uji coba instrumen maka soal yang dipakai dalam penelitian adalah soal yang memenuhi klasifikasi sebagai berikut; 1) Valid, 2) Reliabel, 3) Taraf kesukaran dengan klasifikasi sedang, dan 4) Daya pembeda dengan klasifikasi cukup dan baik.

G. Lembar Observasi

Observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \quad \%$$

Tabel 3.9
Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase rata-rata (%)	Kategori
0,00-24,90	Sangat kurang
25,00-37,50	Kurang
37,60-62,50	Sedang
62,60-87,50	Baik
87,60-100,00	Sangat baik

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data ini dilakukan untuk mengetahui sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi harus dipenuhi sebagai syarat untuk menentukan perhitungan yang akan dilakukan pada uji hipotesis berikutnya. Uji yang digunakan dikenal dengan nama Uji *Lilliefors*¹⁷.

Langkah-langkah uji *Lilliefors*:

1. Menghitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya
2. Menyusun data dari yang terkecil sampai data terbesar
3. Mengubah nilai x pada nilai z

¹⁷Rostina Sundayana, *Op.Cit*, h. 83.

$$Z = \frac{\dots}{\dots}$$

4. Menghitung luas z dengan menggunakan tabel z
5. Menentukan nilai proporsi data yang lebih kecil atau sama dengan data tersebut.
6. Menentukan selisih luas z dengan nilai proporsi
7. Menentukan luas maksimum (L_{maks}) dari langkah f
8. Menentukan luas tabel liliefors (L_{tabel}); $L_{tabel} = L(n-1)$
9. Kriteria kenormalan: jika $L_{maks} < L_{tabel}$ maka dapat berdistribusi normal.

b. Uji Kesamaan Dua Variansi (Homogenitas)

Uji ini bertujuan untuk melihat apakah kedua sampel mempunyai varian yang homogen atau tidak. Adapun langkah-langkah uji homogenitas dua variasi adalah sebagai berikut.¹⁸

1. Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya:
 H_0 : kedua varians homogen ($v_1 = v_2$)
 H_a : kedua varians tidak homogen ($v_1 \neq v_2$)
2. Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\left(\frac{\dots}{\dots} \right)^2}{\left(\frac{\dots}{\dots} \right)^2}$$

3. Menentukan nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{\alpha} (dk_{n_{varians\ besar}} - 1 / dk_{n_{varians\ kecil}} - 1)$$

4. Kriteria uji: jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima (variens homogen)

2. Uji N-Gain

Gain adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. *Gain* menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah pembelajaran. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik

¹⁸*Ibid*, h. 144.

digunakan rumus *gain* ternormalisasi menurut Hake (*g*) dalam Meltzer sebagai berikut.¹⁹

$$g = \frac{S_{postest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}}$$

Dijelaskan bahwa *g* adalah *gain* yang dinormalisasi (N-*gain*), S_{maks} adalah skor maksimum (ideal) dari tes awal dan tes akhir. $S_{pretest}$ adalah skor tes awal, sedangkan $S_{postest}$ adalah skor tes akhir. Tinggi rendahnya *gain* yang dinormalisasi (N-*gain*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 3.10
Kategori Gain Ternormalisasi²⁰

Nilai Gain Ternormalisasi	Kategori
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

3. *Effect Size*

Effect size merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain. Variabel yang sering terkait biasanya variabel independen dan variabel dependen.²¹ Uji pengaruh (*effect size*) digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran *Brain Based*

¹⁹*ibid*, h. 151.

²⁰*Ibid*.

²¹Antomi Saregar, Sri Latifah, Meisita Sari, "Efektivitas Model Pembelajaran Cups: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung", (*Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 05 (2) (2016), h. 238.

Learning (BBL) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Effect size* dapat dihitung dengan formulasi Cohen, dan kemudian dijabarkan lebih rinci oleh Hake.²²

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{sd_A^2 + sd_B^2}{2}}}$$

Keterangan:

d = *effect size*

m_A = Nilai rata-rata *gain* kelas eksperimen

m_B = Nilai rata-rata *gain* kelas kontrol

sd_A = Standar deviasi kelas eksperimen

sd_B = Standar deviasi kelas kontrol

Kriteria besar kecilnya *effect size* diklasifikasikan sebagai berikut:²³

Tabel 3.11
Kategori *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	Kategori
$d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Tinggi

4. Uji Hipotesis (Uji t)

Penggunaan uji t dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil penelitian yang telah dilakukan memenuhi kaidah tertentu atau tidak.²⁴

²²*Ibid.*

²³*Ibid.*

²⁴ Rostina Sundayana, *Op.Cit*, h. 95.

Hipotesis:

$= =$: Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis.

$= \neq$: Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis.

a. Taraf Signifikan = 0,05

b. Statistik uji t.²⁵

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{S}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

X_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

X_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

S_1 = standar deviasi kelas eksperimen

S_2 = standar deviasi kelas kontrol

S = standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

c. Kriteria Pengujian

Untuk menentukan kriteria pengujian pada pengolahan data dilakukan dengan operasi perhitungan, pengujian dengan melihat perbandingan antara t_{hitung} dan t_{tabel} dimana $t_{tabel} = t_{(a, n_1 + n_2 - 2)}$.

d. Kesimpulan

H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{table}$.

²⁵Rostina Sundayana, *Ibid*, h. 146.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL)

Untuk mengetahui keterlaksanaan dari penggunaan model *Brain Based Learning* (BBL) dalam pembelajaran, maka dilakukan observasi aktivitas peneliti dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung yang dibantu oleh observer. Hasil observasi aktivitas peneliti dan siswa dituangkan dalam lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran BBL yang sudah disediakan. Hasil analisis observasi keterlaksanaan model oleh peneliti pada pertemuan pertama adalah sebesar 95%, pertemuan kedua meningkat menjadi 97.5% dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 100%. Berikut data hasil keterlaksanaan model BBL oleh peneliti yang disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1
Tabel Persentase Keterlaksanaan Model BBL Pada Lembar
Observasi Kegiatan Pembelajaran Oleh Peneliti Terhadap Peneliti

Pertemuan ke-	Persentase
1	95 %
2	97.5 %
3	100 %

Selanjutnya hasil keterlaksanaan model BBL oleh siswa yang disajikan dalam tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2
Tabel Persentase Keterlaksanaan Model BBL Pada Lembar
Observasi Kegiatan Pembelajaran Aktivitas Siswa

Pertemuan ke-	Persentase
1	87.5 %
2	75 %
3	96.8 %

Hasil analisis observasi keterlaksanaan model oleh siswa pada pertemuan pertama adalah sebesar 87.5%, pertemuan kedua meningkat menjadi 75% dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 96.8%.

a. Pertemuan Pertama

Berdasarkan hasil observasi aktivitas peneliti dan siswa yang tertuang dalam tabel 4.1 dan 4.2, terlihat bahwa pada pertemuan pertama hampir seluruh aktivitas peneliti dan siswa berdasarkan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terlaksana. Persentase untuk aktivitas peneliti 95% sedangkan untuk aktivitas siswa adalah 87.5%. Pada pertemuan pertama, satu dari sepuluh tahap pembelajaran tidak terlaksana yaitu tahap Mengecek tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari dengan meminta salah satu peserta didik untuk menyimpulkan pemahamannya kemudian peneliti memberikan penguatan. Pada pertemuan pertama ini, semua kelompok diharuskan menyampaikan hasil diskusinya sehingga ada tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana karena keterbatasan waktu yang ada. Selanjutnya Persentase untuk aktivitas siswa

lebih kecil dibandingkan aktivitas peneliti, hal tersebut karena peneliti lebih mampu melaksanakan aktivitas sesuai dengan skenario pembelajaran karena peneliti yang merancang skenario untuk pembelajaran, sedangkan siswa hanya mengikuti rancangan yang telah dibuat sesuai dengan instruksi peneliti, sehingga ada beberapa aktivitas siswa yang belum maksimal dilakukan seperti membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya serta menganalisis argumen. Pada pertemuan pertama ini hanya beberapa siswa yang aktif yang membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya serta menganalisis argumen sedangkan banyak siswa yang lain yang belum terbiasa untuk mengungkapkan pendapat dan argumen yang mereka pikirkan.

b. Pertemuan Kedua

Berdasarkan hasil observasi aktivitas peneliti dan siswa yang tertuang dalam Gambar 4.1 dan 4.2, terlihat bahwa pada pertemuan kedua hampir seluruh aktivitas peneliti dan siswa berdasarkan model pembelajaran *Brain Based Learning* terlaksana.

Persentase untuk aktivitas peneliti adalah 97.5% sedangkan untuk aktivitas siswa adalah 75%. Pada pertemuan kedua, persentase aktivitas peneliti lebih meningkat dibandingkan pertemuan pertama, hal tersebut dikarenakan peneliti telah mengevaluasi kekurangan pada pembelajaran pertemuan pertama dan memperbaikinya pada pertemuan kedua dengan melaksanakan seluruh

aktivitas sesuai dengan rancangan pembelajaran yang telah dibuat, sedangkan aktivitas siswa mengalami penurunan. Berdasarkan lembar observasi siswa maka fase yang belum maksimal yaitu menyimak penjelasan guru dikarenakan diawal pembelajaran kondisi kelas belum kondusif, sebagian besar siswa masih mengobrol dengan temannya selain itu, fase mempersentasikan hasil diskusi kepada teman kelas juga belum maksimal dikarenakan masih banyak siswa yang tidak menyimak hasil presentasi siswa yang lain.

c. Pertemuan Ketiga

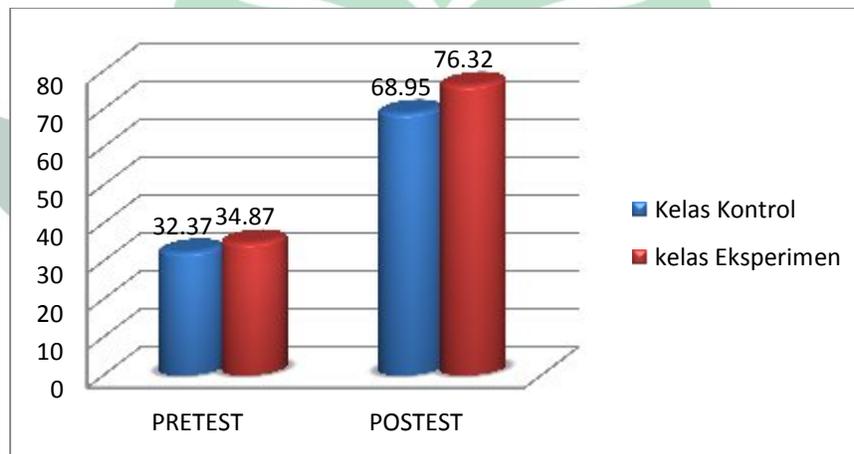
Berdasarkan hasil observasi aktivitas peneliti dan siswa yang tertuang dalam tabel 4.1 dan 4.2, terlihat bahwa pada pertemuan ketiga seluruh aktivitas peneliti dan siswa berdasarkan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terlaksana. Selain itu terjadi peningkatan persentase aktivitas peneliti dan siswa yaitu untuk aktivitas peneliti sebesar 100% dan aktivitas siswa sebesar 96.8%.

Dari hasil presentase tersebut terlihat bahwa keterlaksanaan aktivitas peneliti meningkat pada pertemuan ketiga dikarenakan peneliti telah mengevaluasi kekurangan pada pembelajaran pertama dan kedua, serta peneliti memperbaikinya dengan melaksanakan seluruh aktivitas pembelajaran yang telah dibuat. Begitupun untuk aktivitas siswa juga mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan banyak siswa yang sudah aktif dalam proses pembelajaran seperti mempersentasikan hasil diskusi kepada teman kelas, membuat

keputusan dan mempertimbangkan hasilnya, mempersentasikan hasil diskusi kepada teman kelas dan menganalisis argumen.

2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

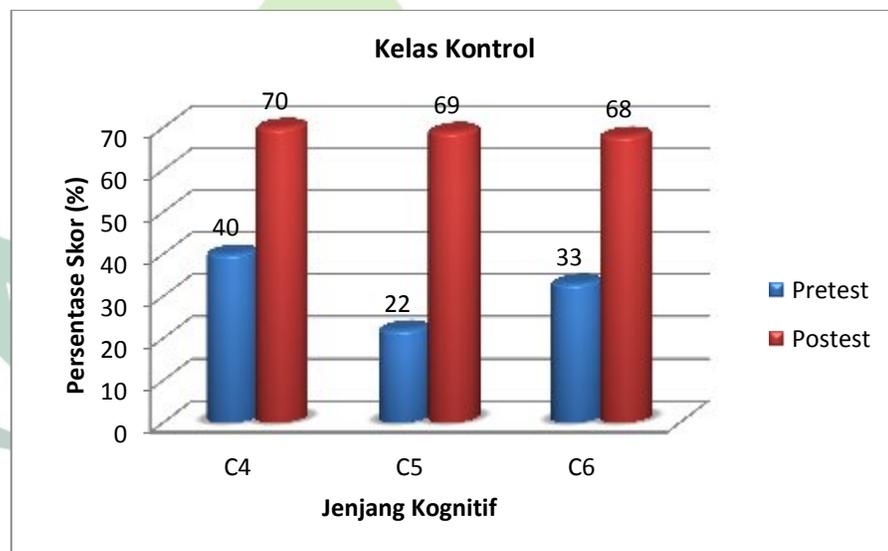
Dari kegiatan pemberian perlakuan terhadap sampel berupa penggunaan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL), peneliti mendapatkan data skor *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis. Berikut ini gambar 4.1 yang menunjukkan rekapitulasi skor rata-rata *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis.



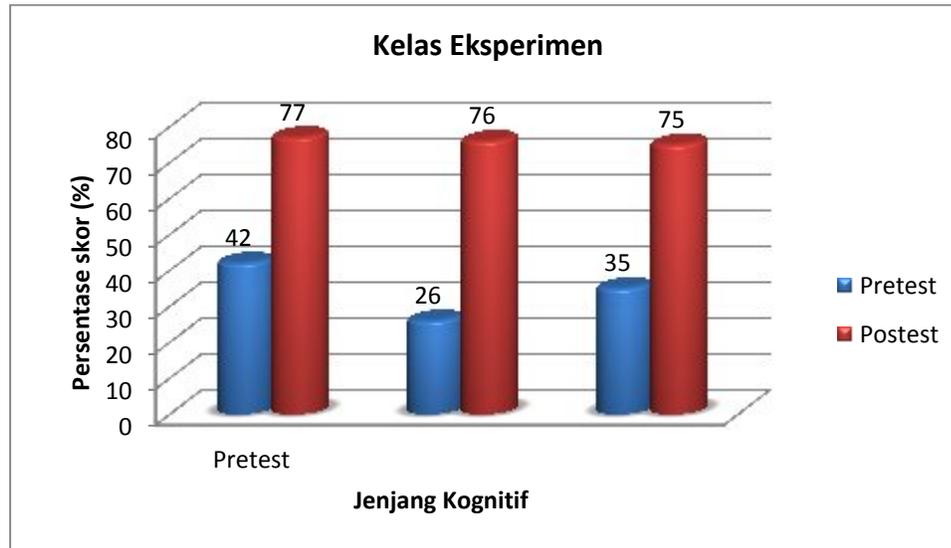
Gambar 4.1 Diagram Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat bahwa rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran BBL berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Peningkatan keterampilan berpikir kritis ini juga dianalisis dari

peningkatan tiap jenjang kognitif menurut Bloom, yang pada penelitian ini dibatasi hanya jenjang analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6). Cara menganalisisnya adalah dengan mengelompokkan instrumen tes keterampilan berpikir kritis berdasarkan tiap jenjang kognitifnya. Berikut ini adalah rekapitulasi rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk tiap jenjang kognitif.



Gambar 4.2
Diagram Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis
Tiap Jenjang Kognitif



Gambar 4.3
Diagram Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis
Tiap Jenjang Kognitif

Berdasarkan gambar 4.2 dapat kita lihat bahwa profil berpikir kritis pada tiap jenjang kognitif mengalami peningkatan. Skor *pretest* dan *posttest* siswa untuk tes keterampilan berpikir kritis yang dianalisis pada tiap jenjang kognitif selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Dalam penelitian ini, jenjang analisis (C4) kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, siswa dilatihkan melalui kegiatan praktikum dan diskusi mulai dari membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data serta membuat kesimpulan. Di jenjang ini, peserta didik diminta untuk menguraikan informasi kedalam beberapa bagian menemukan asumsi dan membedakan pendapat dan fakta serta menemukan hubungan sebab akibat. Dalam praktikum

dan diskusi, peneliti memberikan pertanyaan arahan, baik secara langsung maupun yang tercantum pada LKS.

Jenjang sintesis (C5) kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pada jenjang ini, siswa dilatihkan untuk dapat menghasilkan hipotesis atau teorinya sendiri dari kegiatan diskusi dan praktikum dengan memadukan ilmu dan pengetahuan. Selanjutnya jenjang evaluasi (C6), pada jenjang ini, kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Di jenjang ini, peserta didik mengevaluasi informasi termasuk didalamnya melakukan pembuatan keputusan dan kebijakan.

Adanya perbedaan profil peningkatan pada setiap jenjang kognitif disebabkan oleh perbedaan tingkat kesulitan pada tiap jenjang kognitifnya.

3. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Lilliefors*. Uji normalitas data keterampilan berpikir kritis pada materi fluida statis peserta didik dilakukan terhadap masing-masing kelompok data yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

1) Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis (*Pretest*)

Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Lilliefors*, dari hasil pengujian keterampilan berpikir kritis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dari hasil uji normalitas data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3
Hasil Uji Normalitas *Pretest* Data

No	Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keputusan Uji
1	Eksperimen (Model BBL)	0.113	0.144	H_0 Diterima
2	Kontrol (Konvensional)	0.108	0.144	H_0 Diterima

(Analisis data pada lampiran 16,17)

Hasil uji normalitas data pengetahuan awal berpikir kritis terangkum dalam tabel diatas, tampak bahwa taraf signifikat 0,05 nilai L_{hitung} untuk eksperimen 0,113 kurang dari L_{tabel} yaitu 0,144 sehingga hipotesis nol diterima jadi data pada kelas eksperimen normal, dan untuk kelas kontrol dengan taraf signifikat 0,05 dengan nilai L_{hitung} 0,108 kurang dari L_{tabel} 0,144 sehingga hipotesis nol diterima. Dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas data *pretest* berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis (*Posttest*)

Uji normalitas yang digunakan yaitu uji *lilliefors* dari hasil Pengujian keterampilan berpikir kritis untuk kelas eksperimen dan Kelas

kontrol dari hasil uji normalitas data tersebut dapat dilihat Pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4
Hasil Uji Normalitas *Posttest* Data

No	Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}	Keputusan Uji
1	Eksperimen (Model Pembelajaran BBL)	0.084	0.144	H_0 Diterima
2	Kontrol (Konvensional)	0.139	0.144	H_0 Diterima

(Analisis data pada lampiran 18,19)

Hasil uji normalitas data *posttest* berpikir kritis terangkum dalam tabel diatas, tampak bahwa taraf signifikat 0,05 nilai L_{hitung} untuk kelas eksperimen 0,084 kurang dari L_{tabel} yaitu 0,144 sehingga hipotesis nol diterima jadi data pada kelas eksperimen normal, dan untuk kelas kontrol dengan taraf signifikat 0,05 nilai L_{hitung} 0.139 kurang dari L_{tabel} 0,144 sehingga hipotesis nol diterima. Dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas dan data *posttest* berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

1) Uji Homogenitas Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (*Pretest*)

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varians populasi data sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat yang kedua dalam menentukan uji hipotesis yang akan digunakan. Uji

homogenitas dilakukan data variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kritis. Uji homogenitas ini membandingkan varians terbesar dan varians terkecil. Hasil uji homogenitas dengan taraf 0,05 diperoleh F_{tabel} yaitu 1,73 dan F_{hitung} yaitu 0,88 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima artinya bahwa populasi tersebut memiliki varians yang sama. Setelah diketahui data berasal dari populasi yang sama. **(Lampiran 20).**

2) Uji Homogenitas Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (*Posttest*)

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varians populasi data sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat yang kedua dalam menentukan uji hipotesis yang akan digunakan. Uji homogenitas dilakukan data variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kritis. Uji homogenitas ini membandingkan varians terbesar dan varians terkecil. Hasil uji homogenitas dengan taraf 0,05 diperoleh F_{tabel} yaitu 1,73 dan F_{hitung} yaitu 1,67 untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima artinya bahwa populasi tersebut memiliki varians yang sama.

4. Uji *N-Gain*

Perhitungan uji *N-Gain* bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Hasil *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen

No	Komponen	Pretest	Posttest
1	Rata-rata	34.87	76.24
2	Nilai tertinggi	55	90
3	Nilai terendah	15	65
4	Rata-rata <i>N-Gain</i>	0.64 (sedang)	

Untuk hasil nilai *pretest* dan *posttest* peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut. Perhitungan selengkapnya dimuat di lampiran 22 dan 23.

Tabel 4.6
Hasil *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol

No	Komponen	Pretest	Posttest
1	Rata-rata	32.37	68.95
2	Nilai tertinggi	55	85
3	Nilai terendah	10	50
4	Rata-rata <i>N-Gain</i>	0.55 (sedang)	

5. *Effect Size*

Effect size merupakan ukuran mengenai besarnya pengaruh suatu variabel pada variabel lain. Variabel yang sering terkait biasanya variabel independen dan variabel dependen.¹

Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan rumus *effect size*. Perolehan *effect size* dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 25.

Tabel 4.7
Hasil *Effect Size*

Kelas	Rata-rata gain (M)	Standar deviasi	<i>Effect size</i>	Keterangan
Eksperimen	41,3	9,2	0,586	Sedang
Kontrol	36,5	7,0		

Berdasarkan tabel perhitungan *effect size* diatas mendapatkan hasil 0,586 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model *Brain Based Learning* (BBL) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

6. Uji Hipotesis (Uji t)

Dengan pasangan hipotesis statistik yang akan diuji adalah sebagai berikut:

¹Antomi Saregar, Sri Latifah, Meisita Sari, *Loc.Cit.*

= = : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis

= ≠ : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis

Pengujian dalam penelitian ini menggunakan Uji-t dua sampel tidak berkorelasi. Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan pengaruh beberapa perlakuan (penerapan model pembelajaran) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Tabel 4.8
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Hipotesis

Kelompok	Jumlah Sampel	T_{hitung}	T_{tabel}	Keputusan Uji
		0,05	0,05	
Eksperimen	38	3,81	1,66	H ₀ Ditolak
Kontrol	38			

Berdasarkan hasil tes keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen dengan taraf signifikan 0,05 diperoleh \bar{x}_1 76,2 dengan varians sebesar 76,85. Hasil tes keterampilan berpikir kritis kelas kontrol \bar{x}_2 sebesar 68,9 dengan varians sebesar 9,59.

Untuk perhitungan selanjutnya menggunakan uji t maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,81 > 1,66$ sehingga dalam perhitungan H₀ ditolak artinya H₁ diterima yaitu: Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik

dengan menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* lebih besar daripada model konvensional. Berdasarkan perhitungan yang telah dipaparkan diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

B. Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data dan analisis data hasil penelitian maka dapat diketahui keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat dari nilai *Pretest* dan *Posttest*. *Pretest* diberikan diawal pertemuan sebelum diberikan perlakuan pada materi fluida statis. Dari data hasil penelitian kelas eksperimen terdapat nilai *Pretest* terendah 15 dan nilai tertinggi 55 dengan rata-rata 34,87. Sedangkan nilai *Pretest* pada kelas kontrol terdapat nilai terendah 10 dan nilai tertinggi 50 dengan rata-rata 32,37. Dilihat dari nilai rata-rata *Pretest* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, maka keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah, dan pada kedua kelas mempunyai keterampilan awal yang sama mengenai materi fluida statis.

Pada akhir pembelajaran diberikan *Posttest*. Nilai *Posttest* mengalami peningkatan baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Nilai *Posttest* pada kelas eksperimen terdapat nilai terendah 55 dan nilai tertinggi 90 dengan nilai rata-rata 76,24. Sedangkan nilai *Posttest* kelas kontrol terdapat nilai terendah 55 dan nilai tertinggi 85 dengan nilai rata-rata 68,95. Dilihat dari nilai rata-rata *Posttest*

baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, maka keterampilan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan.

Berdasarkan analisis hasil tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, keterampilan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan pada setiap aspek-aspek indikator berpikir kritis. Aspek-aspek tersebut meliputi:

1. Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana

Pada aspek memberikan penjelasan sederhana dengan sub indikator dan menjawab secara teori suatu penjelasan atau tantangan diwakili oleh nomor 1 dan 2. Pada kelas kontrol secara keseluruhan peserta didik sudah mampu menjawab secara teori suatu penjelasan atau tantangan dan memfokuskan pertanyaan namun masih banyak peserta didik yang mendapatkan skor yang rendah sedangkan pada kelas eksperimen peserta didik sebagian besar mampu menjawab secara teori suatu penjelasan atau tantangan dan memfokuskan pertanyaan hal ini terlihat pada nilai rata-rata skor yang diperoleh peserta didik.

2. Aspek Membangun Keterampilan Dasar

Pada aspek membangun keterampilan dasar dengan sub indikator mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber diwakili oleh nomor 3. Pada kelas kontrol secara keseluruhan peserta didik sudah mampu mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber namun masih banyak peserta didik yang mendapatkan skor yang rendah, sedangkan pada kelas eksperimen

peserta didik sebagian besar mampu mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, hal ini terlihat pada nilai rata-rata skor yang diperoleh peserta didik.

3. Aspek Membuat Kesimpulan

Pada aspek membuat kesimpulan dengan sub indikator membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi serta membuat hasil pertimbangan yang telah diperoleh diwakili oleh nomor 4, 5 dan 6. Pada kelas kontrol secara keseluruhan peserta didik sudah mampu menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh namun masih banyak peserta didik yang dapat menarik kesimpulan namun belum dapat memberikan alternatif-alternatif dalam penyelesaian masalah dalam soal sedangkan pada kelas eksperimen peserta didik sebagian besar mampu menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh dan dapat memberikan alternatif-alternatif dalam penyelesaian masalah. Hal ini terlihat pada nilai rata-rata skor yang diperoleh peserta didik.

4. Aspek Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

Pada aspek membangun keterampilan dasar dengan sub indikator mengidentifikasi asumsi diwakili oleh nomor 7 dan 8. Pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen secara keseluruhan peserta didik sudah mampu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dan mendefinisikan asumsi hal ini terlihat pada nilai rata-rata skor yang diperoleh

peserta didik meskipun dari skor rata-rata tersebut kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

5. Aspek Membuat Strategi Dan Taktik

Pada aspek membuat strategi dan taktik dengan sub indikator menentukan suatu tindakan diwakili oleh nomor 9 dan 10. Pada kelas kontrol secara keseluruhan peserta didik sudah mampu menentukan solusi dari permasalahan dalam soal dan menuliskan jawaban atau solusi dari permasalahan soal hal ini dapat dilihat dari banyaknya peserta didik yang mendapatkan skor yang rendah sedangkan pada kelas eksperimen peserta didik sebagian besar mampu menentukan solusi dari permasalahan dalam soal dan menuliskan jawaban atau solusi dari permasalahan soal hal ini terlihat pada nilai rata-rata skor yang diperoleh peserta didik.

Perbedaan yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran BBL dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan pada langkah-langkah pembelajaran. Model pembelajaran BBL merupakan model pembelajaran yang disesuaikan dengan cara otak secara alamiah belajar. Proses pembelajaran yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang menggunakan berbagai tahapan yang memudahkan otak untuk menangkap informasi dengan baik secara alamiah.

Tahapan pembelajaran yang dilaksanakan dengan menghubungkan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi fluida statis, serta komunikasi yang terjalin dengan baik antara peneliti dengan siswa maupun siswa dengan siswa yang lain dapat tercipta suasana belajar yang kondusif sehingga siswa dapat menangkap informasi dengan baik. Selain itu peneliti hanya bertindak sebagai fasilitator dan memberikan kesempatan kepada peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang berlangsung.

Kesehatan otak juga diperhatikan ketika peneliti menerapkan desain pembelajaran berbasis BBL. Langkah yang dilakukan peneliti untuk menjaga kesehatan otak siswa antara lain dengan melakukan *Brain Gym* sebelum atau saat pembelajaran dilaksanakan. Peneliti juga mengingatkan siswa mengenai pola makan sehat yang kaya nutrisi, asupan air bagi tubuh dan kebutuhan tidur yang cukup.

Model pembelajaran BBL juga mengajak siswa untuk menemukan konsep fisika yang akan dipelajari dan dihubungkan dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran seperti ini akan mengasah keterampilan berpikir kritis siswa karena untuk menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari siswa harus mampu mengolah informasi yang sudah diperoleh bukan sekedar menggunakan informasi tersebut sehingga menjadikan siswa lebih mudah membuat pola atau hubungan antara informasi

yang baru dengan informasi yang telah diperoleh sebelumnya, sehingga informasi tersebut semakin melekat dalam memori siswa.

Dari berbagai kelebihan model BBL yang telah peneliti paparkan diatas, terdapat beberapa kekurangan diantaranya, memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk dapat memahami (mempelajari) bagaimana otak kita bekerja dalam memahami suatu permasalahan, memerlukan fasilitas yang memadai dalam mendukung praktik pembelajaran, dan memerlukan biaya yang tidak sedikit dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang baik bagi otak.

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan, banyak siswa yang sulit untuk mengingat dan lupa mengenai materi pembelajaran yang telah diberikan sebelumnya, sehingga peneliti harus mengulang dan menjelaskan kembali materi pembelajaran sebelumnya. Hal ini dikarenakan cukup sulit untuk memasukkan materi pembelajaran kedalam sistem penyimpanan memori jangka panjang siswa karena pembelajaran berbasis otak adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara alamiah untuk belajar yang didasarkan pada menciptakan kondisi optimal untuk terjadinya pembelajaran yang alami. Sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyadari bahwa proses pembelajaran masih kurang optimal dan kurang didesain secara alamiah untuk belajar dan lebih mengharuskan siswa untuk menuntaskan materi yang

diberikan. Namun demikian, hal tersebut menjadi bahan introspeksi peneliti agar penelitian selanjutnya dapat mewujudkan pembelajaran yang lebih optimal dan didesain secara alamiah untuk belajar.

Pada kelas kontrol, proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pembelajaran konvensional berbantuan buku fisika. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran pada kelas kontrol, peneliti menyampaikan materi, memberikan latihan soal, melakukan pembahasan latihan soal dan tanya jawab mengenai materi yang telah dipelajari.

Keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol karena adanya pengaruh model pembelajaran BBL. Proses pembelajaran yang menyenangkan, menarik, komunikasi yang terjalin dengan baik antara peneliti dengan siswa dan antar siswa, secara langsung ataupun tidak, membuat siswa merasa nyaman dan senang dalam mengikuti proses pembelajaran di dalam kelas.

Hal ini pun tidak terlepas dari hakikat pembelajaran model pembelajaran *Brain Based Learning*, seperti yang diungkapkan oleh Syafa'at bahwa BBL menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan otak siswa. Upaya pemberdayaan otak tersebut dilakukan melalui tiga strategi berikut: (1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang keterampilan berpikir siswa: (2)

menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan: (3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa.² Selain itu, keterampilan berpikir sangat diperlukan setiap orang dalam menyelesaikan masalah dalam bidang apapun, dalam menghadapi suatu masalah seseorang pasti akan memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi agar bisa menyelesaikan masalah yang dihadapinya.

Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu keterampilan berpikir kritis itu sendiri. Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan peserta didik sebagai modal dasar untuk memahami berbagai hal, diantaranya memahami konsep dalam disiplin ilmu. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah dengan model pembelajaran *Brain Based Learning*, karena dalam model pembelajaran ini menekankan pada aspek berpikir secara efektif.

Dengan demikian hipotesis peneliti diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

²Karunia Eka Lestari, *Loc.Cit.*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, pengolahan data dan pembahasan maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) memberikan pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan fluida statis. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) lebih tinggi dari rata-rata hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan model konvensional.

Dengan demikian penerapan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) sangat membantu dalam proses kegiatan belajar mengajar fisika agar peserta didik lebih aktif sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan efisien.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah peneliti lakukan, maka dapat diketahui adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan diterapkannya model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL) dalam pembelajaran Fisika peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, akan tetapi tidak dipungkiri masih ditemukan kekurangan dalam

pelaksanaannya. Maka dari itu peneliti merasa perlu untuk memberikan saran-saran sebagai berikut :

Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran alternatif yang dapat digunakan dikelas karena dengan menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* dapat menjadikan peserta didik yang mempunyai keterampilan berpikir kritis yang baik. Sehingga perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap konsep lain pada pembelajaran fisika khususnya menggunakan model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL).



LAMPIRAN 13

KISI-KISI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS

Sekolah : SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung
Kelas/ Semester : XI/ Genap
Mata Pelajaran : Fisika
Standar Kompetensi : 2.Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah
Kompetensi Dasar : 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

No	Indikator soal	Sub Indikator Berpikir Kritis	Ranah Kognitif
1	Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban terkait konsep tekanan	Memfokuskan pertanyaan	C ₄
2	Siswa mampu mendefinisikan keadaan pada fluida berdasarkan hukum Archimedes	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	C ₄
3	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep hukum Archimedes	Mengidentifikasi asumsi	C ₄
4	Siswa mampu menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat terkait hukum Archimedes dan tekanan hidrostatik	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C ₄
5	Siswa mampu melibatkan dugaan terkait penerapan konsep hukum Archimedes melalui gambar eksperimen sederhana.	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C ₅
6	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep hukum Pascal	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C ₅
7	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep hukum Pascal	Mengidentifikasi asumsi	C ₅
8	Siswa mampu menyatakan tafsiran yang disajikan dalam sebuah kasus	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	C ₆
9	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan	Menentukan suatu tindakan	C ₆

	terkait dengan konsep hukum Archimedes		
10	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep hukum Pascal	Menentukan suatu tindakan	C ₆

Keterangan :

C₁ : Proses berpikir ingatan (Pengetahuan)

C₂ : Proses berpikir pemahaman

C₃ : Proses berpikir penerapan (Aplikasi)

C₄ : Analisis

C₅ : Sintesis

C₆ : Evaluasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN
LAMPUNG

LAMPIRAN 2

KISI-KISI UJI COBA INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS

Sekolah	: SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung
Kelas/ Semester	: XI/ Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Standar Kompetensi	: 2.Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah
Kompetensi Dasar	: 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN
LAMPUNG

No	Indikator soal	Sub Indikator Berpikir Kritis	Ranah Kognitif
1	Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban terkait konsep hukum Archimedes	Memfokuskan pertanyaan	C ₅
2	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep tekanan	Bertanya dan menjawab pertanyaan	C ₄
3	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep hukum Archimedes	Menganalisis argumen	C ₄
4	Siswa mampu mendefinisikan keadaan pada fluida berdasarkan hukum Archimedes	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	C ₄
5	Siswa mampu menjelaskan konsep tekanan hidrostatis	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	C ₄
6	Siswa mampu merancang eksperimen	Menentukan suatu tindakan	C ₅
7	Siswa mampu membuat struktur suatu argumen dari kasus yang disajikan terkait dengan konsep hukum Pascal	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C ₅
8	Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban terkait konsep tekanan	Memfokuskan pertanyaan	C ₆
9	Siswa mampu menyatakan tafsiran yang disajikan dalam sebuah kasus	Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya	C ₆
10	Siswa mampu menyebutkan contoh penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	C ₄

11	Siswa mampu menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat terkait hukum Archimedes dan tekanan hidrostatis	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	C ₄
12	Siswa mampu melibatkan dugaan terkait penerapan konsep hukum Archimedes melalui gambar eksperimen sederhana.	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C ₅
13	Siswa mampu merancang eksperimen	Menentukan suatu tindakan	C ₅
14	Siswa mampu menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat terkait hukum Pascal	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	C ₄
15	Siswa mampu menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat terkait hukum Archimedes dan tekanan hidrostatis	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	C ₂
16	Siswa mampu merumuskan solusi alternatif yang disajikan dalam sebuah kasus	Menentukan suatu tindakan	C ₅
17	Siswa mampu menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat terkait hukum Archimedes	Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	C ₄
18	Siswa mampu melibatkan dugaan terkait penerapan konsep tekanan hidrostatis melalui gambar eksperimen sederhana.	Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	C ₅
19	Siswa mampu menyatakan tafsiran yang disajikan dalam sebuah kasus	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	C ₆
20	Siswa mampu mengidentifikasi kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban terkait konsep tekanan	Memfokuskan pertanyaan	C ₄

Keterangan :

C₁ : Proses berpikir ingatan (Pengetahuan)

C₂ : Proses berpikir pemahaman

C₃ : Proses berpikir penerapan (Aplikasi)

C₄ : Analisis

C₅ : Sintesis

C₆ : Evaluasi



LAMPIRAN 15

KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS

No	Indikator	Skor
1	<p>Yang lebih merusak lantai kayu adalah wanita yang memakai sepatu hak tinggi</p> <p>Mengemukakan alasan (karena tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan, semakin kecil luas permukaan maka tekanannya semakin besar)</p>	5 5
2	<p>b. Titik A, B dan C mempunyai tekanan yang berbeda.</p> <p>Mengemukakan alasan (hukum pokok hidrostatis menyatakan bahwa semua titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam satu jenis zat cair mempunyai tekanan hidrostatis yang sama. Jadi ketika pada posisi 30° maka titik A, B dan C tidak mempunyai tekanan yang sama lagi karena ketinggian cairannya berbeda)</p>	5 5
3	<p>Diketahui: $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$ $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ $h_m = 10 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya: h_a?</p> <p>Di jawab: $\rho_m \cdot g \cdot h_m = \rho_a \cdot g \cdot h_a$</p> <p>Karena g adalah sama, maka:</p> $\rho_m \cdot h_m = \rho_a \cdot h_a$ $h_a = \frac{\rho_m \cdot h_m}{\rho_a}$ $h_a = \frac{0,8 \times 10}{1} = 8$ <p>jadi, selisih ketinggian keduanya adalah 8 cm.</p>	3 5 7
4	Ada, berat batu dalam air lebih ringan dibandingkan berat batu di udara.	5

	Mengemukakan alasan (karena pengaruh gaya tekan ke atas yang mengakibatkan berat benda lebih kecil).	5
5	Kekuatan pancaran air yang keluar dari lubang adalah sama besarnya atau sama kuatnya. Mengemukakan alasan (Hal ini sesuai dengan hukum Pascal bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah).	5 5
6	c. Tekanan C mempunyai tekanan yang besarnya sama dengan tekanan A atau sama juga dengan besarnya tekanan Mengemukakan alasan (Hukum Pascal menyatakan bahwa perubahan tekanan yang diberikan pada fluida akan ditransmisikan seluruhnya terhadap setiap titik dalam fluida dan terhadap dinding wadah. Jadi, tekanan disemua titik adalah sama yaitu tekanan A=tekanan B=tekanan C)	5 10
7	Naik turunnya kapal selam diakibatkan oleh perbedaan massa jenis. Kapal selam dilengkapi dengan tangki pemberat. Memberikan penjelasan lebih lanjut (Jika tangki kosong, kapal akan mengapung. Agar kapal dapat menyelam, kapal mengisi tangki pemberat dengan air. Semakin banyak tangki terisi air, semakin dalam kapal menyelam. Untuk mengapung kembali, kapal mengosongkan tangki dengan memompakan udara ke dalam tangki. Dengan demikian air keluar dari tangki).	5 10
8	Pompa tidak akan bekerja maksimum. Mengemukakan alasan (Agar pompa dapat bekerja maksimum, kedua penampang harus dibuat berbeda, dimana dengan penampang kecil maka gaya yang diberikan juga kecil agar mendapatkan gaya yang besar). $F_{\text{besar}} = \text{---} \times$	5 10
9		
10		

LAMPIRAN 4

**KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS**

No Soal	Indikator	Skor	Keterangan
1	Ada, berat batu dalam air lebih ringan dibandingkan berat batu di udara. Mengemukakan alasan (karena pengaruh gaya tekan ke atas yang mengakibatkan berat benda lebih kecil).	4	Kedua indikator terpenuhi dengan baik
		3	Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik
		2	Hanya terpenuhi satu indikator
		1	Kedua indikator tidak terpenuhi
2	Yang lebih merusak lantai kayu adalah wanita yang memakai sepatu hak tinggi Mengemukakan alasan (karena tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan, semakin kecil luas permukaan maka tekanannya semakin besar)	4	Kedua indikator terpenuhi dengan baik
		3	Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik
		2	Hanya terpenuhi satu indikator
		1	Kedua indikator tidak terpenuhi
3	b. Titik A, B dan C mempunyai tekanan yang berbeda. Mengemukakan alasan (hukum pokok hidrostatis menyatakan bahwa semua titik yang terletak pada satu bidang datar di dalam satu jenis zat cair mempunyai tekanan hidrostatis yang sama. Jadi ketika pada posisi 30° maka titik A, B dan C tidak mempunyai tekanan yang sama lagi karena ketinggian cairannya berbeda)	4	Kedua indikator terpenuhi dengan baik
		3	Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik
		2	Hanya terpenuhi satu indikator
		1	Kedua indikator tidak terpenuhi
4	Tiga keadaan dalam prinsip fluida: 1. Terapung: keadaan dimana ada bagian benda yang terlihat diatas permukaan fluida. Hal ini terjadi jika gaya angkat maksimum lebih besar daripada berat benda. $W < F_a$ 2. Tenggelam: keadaan dimana gaya angkat maksimum yang dialami benda lebih kecil dari pada berat	4	Ketiga indikator terpenuhi dengan baik
		3	Hanya terpenuhi dua indikator
		2	Hanya terpenuhi satu indikator

	<p>benda. $W > F_a$</p> <p>β. Melayang: keadaan dimana jika benda dicelupkan seluruhnya kedalam fluida, benda tidak naik ataupun tidak turun. Hal ini terjadi karena gaya angkat maksimum sama dengan berat benda.</p> <p>$W = F_a$</p>	1	Ketiga indikator tidak terpenuhi
5	<p>1. Massa zat cair</p> <p>2. Kedalaman zat cair dari permukaan</p> <p>Mengemukakan alasan (makin dalam zat cair dalam wadah, makin berat zat cair itu sehingga semakin besar tekanan yang dikerjakan zat cair pada dasar wadah)</p>	4 3 2 1	<p>Ketiga indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Hanya terpenuhi dua indikator</p> <p>Hanya terpenuhi satu indikator</p> <p>Ketiga indikator tidak terpenuhi</p>
6	<p>Cara membuktikannya adalah dengan menggunakan wadah yang diberi lubang pada ketinggian yang berbeda.</p> <p>Memberi penjelasan lebih lanjut (Setelah itu dapat diketahui dari pancuran air yang terjauh. Semakin jauh dan kuat pancuran airnya maka tekanan semakin besar).</p>	4 3 2 1	<p>Kedua indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik</p> <p>Hanya terpenuhi satu indikator</p> <p>Kedua indikator tidak terpenuhi</p>
7	<p>Kekuatan pancaran air yang keluar dari lubang adalah sama besarnya atau sama kuatnya.</p> <p>Mengemukakan alasan (Hal ini sesuai dengan hukum Pascal bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah).</p>	4 3 2 1	<p>Kedua indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik</p> <p>Hanya terpenuhi satu indikator</p> <p>Kedua indikator tidak terpenuhi</p>
8	<p>Pompa tidak akan bekerja maksimum.</p> <p>Mengemukakan alasan (Agar pompa dapat bekerja maksimum, kedua penampang harus dibuat berbeda, dimana dengan penampang kecil maka gaya yang diberikan juga kecil agar mendapatkan gaya yang besar).</p> <p>$F_{\text{besar}} = \text{---} \times$</p>	4 3 2 1	<p>Kedua indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik</p> <p>Hanya terpenuhi satu indikator</p> <p>Kedua indikator tidak terpenuhi</p>
9	<p>Naik turunnya kapal selam diakibatkan oleh perbedaan massa jenis. Kapal selam dilengkapi dengan tangki pemberat.</p>	4 3	<p>Kedua indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang</p>

	Memberikan penjelasan lebih lanjut (Jika tangki kosong, kapal akan mengapung. Agar kapal dapat menyelam, kapal mengisi tangki pemberat dengan air. Semakin banyak tangki terisi air, semakin dalam kapal menyelam. Untuk mengapung kembali, kapal mengosongkan tangki dengan memompakan udara ke dalam tangki. Dengan demikian air keluar dari tangki).	2 1	terpenuhi dengan baik Hanya terpenuhi satu indikator Kedua indikator tidak terpenuhi
10	Dongkrak Hidrolik Rem Hidrolik Pompa tangan hidrolik Mesin pengangkat mobil.	4 3 2 1	Tiga indikator atau lebih terpenuhi dengan baik Hanya terpenuhi dua indikator Hanya terpenuhi satu indikator Indikator tidak terpenuhi
11	Diketahui: $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$ $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ $h_m = 10 \text{ cm}$ Ditanya: $h_a ?$ Jawab: $\rho_m \cdot g \cdot h_m = \rho_a \cdot g \cdot h_a$ Karena g adalah sama, maka: $\rho_m \cdot h_m = \rho_a \cdot h_a$ $h_a = \frac{\rho_m \cdot h_m}{\rho_a}$ $h_a = \frac{0,8 \times 10}{1} = 8$ jadi, selisih ketinggian keduanya adalah 8 cm.	4 3 2 1	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan baik Menuliskan Rumus yang digunakan dengan baik Mengerjakan soal dengan benar Mengerjakan tapi salah
12	c. Tekanan C mempunyai tekanan yang besarnya sama dengan tekanan A atau sama juga dengan besarnya tekanan mengemukakan alasan (Hukum Pascal menyatakan bahwa perubahan tekanan yang diberikan pada fluida akan ditransmisikan seluruhnya terhadap setiap titik dalam fluida dan terhadap dinding wadah. Jadi, tekanan disemua titik adalah sama yaitu tekanan A=tekanan B=tekanan C)	4 3 2 1	Kedua indikator terpenuhi dengan baik Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik Hanya terpenuhi satu indikator Kedua indikator tidak terpenuhi
13	Massa jenis fluida dapat ditentukan dengan bentuk gelas ukur dan neraca. Mengemukakan alasan (Caranya dengan	4	Kedua indikator terpenuhi dengan baik Mencoba memenuhi kedua indikator

	menimbang gelas ukur kosong terlebih dahulu kemudian masukkan fluida sampai volume tertentu. Massa gelas ukur yang berisi fluida ditimbang lagi. Selisih dari kedua massa tersebut merupakan massa fluida, karena volume fluida diketahui dari gelas ukur maka massa jenis fluida dapat dapat diukur dengan persamaan. $\rho = m/V$)	3 2 1	tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik Hanya terpenuhi satu indikator Kedua indikator tidak terpenuhi
14	<p>Diketahui: $A_1 = 1,25 \text{ cm}^2$ $A_2 = 2,5 \text{ m}^2$ $m = 5 \text{ ton}$ Ditanya: P_1 dan F_1 Jawab: $P_1 = P_2$</p> $P_1 = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $P_1 = \frac{(5 \times 10^3)(10)}{(2,5)}$ $P_1 = 20$ $F_1 = P_1 A_1 = (2 \times 10^4)(2,5) = 5 \times 10^4$	4 3 2 1	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan baik Menuliskan Rumus yang digunakan dengan baik Mengerjakan soal dengan benar Mengerjakan tapi salah
15	<ul style="list-style-type: none"> - Benda terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida. - benda melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida. -benda tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida 	4 3 2 1	Ketiga indikator terpenuhi dengan baik Hanya terpenuhi dua indikator Hanya terpenuhi satu indikator Ketiga indikator tidak terpenuhi
16	<p>Air tidak tumpah.</p> <p>Mengemukakan alasan (Karena massa jenis es lebih kecil daripada massa jenis air. Ketika es mencair, permukaan air turun tetapi es yang ada di atas permukaan air akan mengimbangi pengurangan volume sehingga permukaan air tetap).</p>	4 3 2 1	Kedua indikator terpenuhi dengan baik Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik Hanya terpenuhi satu indikator Kedua indikator tidak terpenuhi
17	<p>Diketahui: Gaya angkat yang dialami oleh benda: $F_A = 3 \text{ N} - 1,5 \text{ N} = 1,5 \text{ N}$ Jika massa jenis air $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ Ditanya: $V = ?$</p>	4 3 2	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan baik Menuliskan Rumus yang digunakan dengan baik Mengerjakan soal dengan benar

	<p>Jawab: Dengan menggunakan hukum Archimedes:</p> $\frac{\rho}{\rho_{air}} = \frac{1,5}{1000} \quad (10 \rightarrow)$ $V = 1,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$	1	Mengerjakan tapi salah
18	<p>Lubang terendah (no.1) jarak pancaran airnya paling jauh karena memiliki tekanan yang paling besar, hal ini disebabkan karena semakin ke bawah kerapatan air semakin besar,</p> <p>sedangkan lubang tertinggi (no.3) jaraknya paling pendek karena kerapatan air di permukaan paling kecil</p>	4 3 2 1	<p>Kedua indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik</p> <p>Hanya terpenuhi satu indikator</p> <p>Kedua indikator tidak terpenuhi</p>
19	<p>Diketahui: Karena luas piston $A = \frac{F}{P}$ Sehingga jika $F_b = 500 F_a$, maka: $P_a = P_b$</p> <p>Ditanya:</p> $\frac{\rho_a}{\rho_b} = \frac{F_a}{F_b}$ <p>Jawab:</p> $\frac{\rho_a}{\rho_b} = \frac{F_a}{500 F_a}$ $\frac{\rho_a}{\rho_b} = \frac{1}{500}$	4 3 2 1	<p>Menuliskan diketahui dan ditanya dengan baik</p> <p>Menuliskan Rumus yang digunakan dengan baik</p> <p>Mengerjakan soal dengan benar</p> <p>Mengerjakan tapi salah</p>
20	<p>Angka yang ditunjukkan neraca pada bejana A akan lebih kecil daripada bejana B.</p> <p>Karena bejana B memiliki massa jenis yang lebih kecil daripada cairan A sehingga gaya angkat pada cairan B menjadi lebih kecil daripada cairan A</p>	4 3 2 1	<p>Kedua indikator terpenuhi dengan baik</p> <p>Mencoba memenuhi kedua indikator tetapi hanya satu indikator yang terpenuhi dengan baik</p> <p>Hanya terpenuhi satu indikator</p> <p>Kedua indikator tidak terpenuhi</p>

LAMPIRAN 14

Nama :
Kelas :
Sekolah :

SOAL PRETEST-POSTEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS

Petunjuk pengisian :

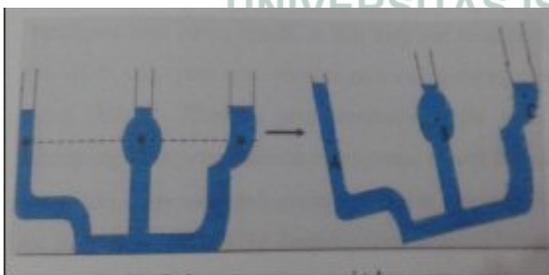
1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
 2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti dan cermat.
 3. Selesaikan soal yang dapat dikerjakan terlebih dahulu.
-

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan tepat!

1. Seorang wanita yang memakai sepatu hak tinggi dan seorang pria memakai sepatu berjalan dilantai. Berat wanita dan pria sama yaitu 550 N. manakah yang lebih merusak lantai kayu. Mengapa demikian? Jelaskan!



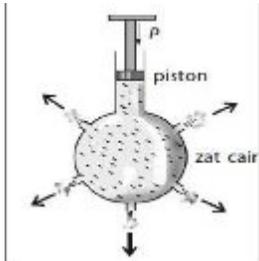
2. Selain balon udara, kapal selam juga menggunakan prinsip hukum Archimedes dalam kerjanya. Ada tiga keadaan yaitu terapung, tenggelam dan melayang. Apa yang dimaksud dengan keadaan terapung, tenggelam dan melayang? Apa syarat-syarat yang menyebabkan keadaan tersebut?
3. Sebuah bejana berhubungan mempunyai tekanan yang sama pada titik A, B dan C. Kemudian bejana dimiringkan 30 seperti gambar. Menurut dugaan Anda manakah pernyataan yang benar? Jelaskan!



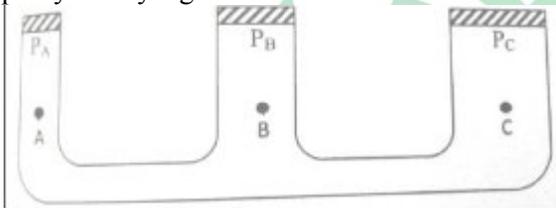
- a. Titik A, B dan C akan tetap mempunyai tekanan yang sama
 - b. Titik A, B dan C mempunyai tekanan yang berbeda
4. Dua tabung dihubungkan sehingga membentuk huruf U. tabung sebelah kanan diisi minyak ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$) dan sebelah kiri isi air ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$). Jika tinggi minyak 10 cm, maka hitung selisih ketinggian keduanya!
 5. Dari percobaan tersebut, apakah ada perbedaan berat batu ketika di udara dengan berat batu ketika berada di dalam air? Apa yang dapat Anda simpulkan dari percobaan tersebut?



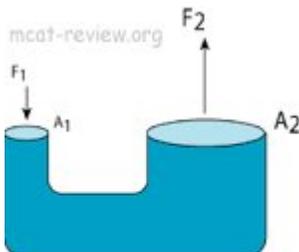
6. Jika tabung di bawah ini diisi penuh dengan zat cair dan tangkai piston ditekan secara kuat, bagaimana kekuatan pancaran air yang keluar dari lubang tabung tersebut, apakah sama atau berbeda-beda? Apa yang dapat Anda simpulkan mengenai peristiwa tersebut?



7. Dongkrak hidrolik mempunyai 3 penampang A, B dan C. Menurut pendapat Anda manakah pernyataan yang benar? Jelaskan!



- Besar tekanan A dikalikan dengan besar tekanan B sama dengan besar tekanan C
 - Besar tekanan C merupakan penjumlahan tekanan A dan tekanan B
 - Tekanan C mempunyai tekanan yang besarnya sama dengan tekanan A atau sama juga dengan besarnya tekanan B
8. Sebuah sistem pompa hidrolik dirancang agar dapat mengangkat beban 500 kali gaya tekan maksimum. Berapakah perbandingan luas permukaan dan perbandingan diameter antara penyangga beban dan penyangga gaya?
9. Apa yang menyebabkan kapal selam dapat menyelam dan dapat mengapung kembali pada permukaan air laut? Jelaskan!
10. Jika kedua penampang dibuat dengan luas penampang yang sama, dapatkah pompa menghasilkan gaya maksimal jika gaya yang diberikan kecil? Jelaskan!



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

LAMPIRAN 3

Nama :

Kelas :

Sekolah :

SOAL UJI COBA TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS

Petunjuk pengisian :

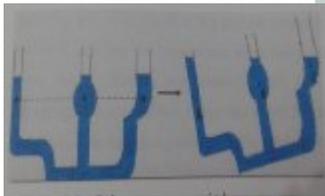
1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti dan cermat.
3. Selesaikan soal yang dapat dikerjakan terlebih dahulu.

-
1. Dongkrak hidrolik memiliki dua penampang, penampang pertama mempunyai luas $1,25 \text{ cm}^2$, sedangkan penampang keduanya mempunyai luas $2,5 \text{ m}^2$. Agar dongkrak dapat mengangkat mobil dengan massa 5 ton, tentukan tekanan yang dihasilkan gas pada piston pertama dan gaya dorong pada piston pertama.

2. Seorang wanita yang memakai sepatu hak tinggi dan seorang pria memakai sepatu berjalan dilantai. Berat wanita dan pria sama yaitu 550 N. manakah yang lebih merusak lantai kayu. Mengapa demikian?

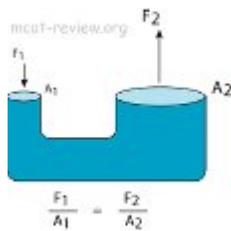


3. Sebuah bejana berhubungan mempunyai tekanan yang sama pada titik A, B dan C. Kemudian bejana dimiringkan 30 seperti gambar. Menurut dugaan Anda manakah pernyataan yang benar ?



- a. Titik A, B dan C akan tetap mempunyai tekanan yang sama
 - b. Titik A, B dan C mempunyai tekanan yang berbeda
4. Dari beberapa pilihan di bawah ini mana sajakah faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis yang dihasilkan zat cair? Jelaskan!
 - (1) Massa jenis fluida
 - (2) Bentuk penampang zat cair
 - (3) Kedalaman zat cair dari permukaan
 - (4) Luas peampang wadah zat cair

- Sebuah sistem pompa hidrolik dirancang agar dapat mengangkat beban 500 kali gaya tekan maksimum. Berapakah perbandingan luas permukaan dan perbandingan diameter antara penyangga beban dan penyangga gaya?
- Bagaimanakah cara anda membuktikan hubungan tekanan dengan kedalaman dari sebuah percobaan sederhana?
- Selain balon udara, kapal selam juga menggunakan prinsip hukum Archimedes dalam kerjanya. Ada tiga keadaan yaitu terapung, tenggelam dan melayang. Apa yang dimaksud dengan keadaan terapung, tenggelam dan melayang? Apa syarat-syarat yang menyebabkan keadaan tersebut?
- Jika kedua penampang dibuat dengan luas penampang yang sama, dapatkah pompa menghasilkan gaya maksimal jika gaya yang diberikan kecil?

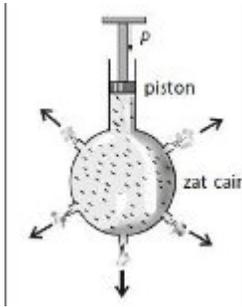


- Apa yang menyebabkan kapal selam dapat menyelam dan dapat mengapung kembali pada permukaan air laut ?
 - Sebutkan contoh alat-alat yang prinsip kerjanya berdasarkan hukum Pascal !
 - Dua tabung dihubungkan sehingga membentuk huruf U. tabung sebelah kanan diisi minyak ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$) dan sebelah kiri isi air ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$). Jika tinggi minyak 10 cm, maka hitung selisih ketinggian keduanya!
 - Bagaimanakah arah dan jarak pancaran air dari bejana yang berlubang di bawah ini. Coba lukiskan ! Pancaran air yang paling pendek jaraknya dari A adalah air yang lewat lubang nomor ... dan pancaran air yang paling jauh jaraknya adalah yang lewat pada lubang nomor... Mengapa bisa terjadi demikian?

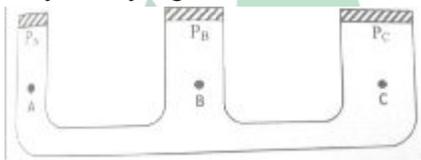


- Rancanglah sebuah percobaan sederhana untuk mengukur massa jenis suatu fluida!
- Sebuah benda ditimbang beratnya pada zat cair yang massa jenisnya berbeda dengan menggunakan neraca pegas. Bila massa jenis cairan pada bejana A lebih besar daripada bejana B, apakah kedua neraca pegas menunjukkan hasil yang sama?

15. Kapan benda dikatakan terapung, melayang dan tenggelam ?
16. Sebuah gelas penuh berisi air dan di dalamnya terapung seongkah es sehingga sebagian es berada di atas permukaan air. Jika es mencair, apakah air akan tumpah?
17. Jika tabung di bawah ini diisi penuh dengan zat cair dan tangkai piston ditekan secara kuat, bagaimana kekuatan pancaran air yang keluar dari lubang tabung tersebut, apakah sama atau berbeda-beda? Apa yang dapat Anda simpulkan mengenai peristiwa tersebut?



18. Dongkrak hidrolik mempunyai 3 penampang A, B dan C. Menurut pendapat Anda manakah pernyataan yang benar ? Jelaskan!



- a. Besar tekanan A dikalikan dengan besar tekanan B sama dengan besar tekanan C
 - b. Besar tekanan C merupakan penjumlahan tekanan A dan tekanan B
 - c. Tekanan C mempunyai tekanan yang besarnya sama dengan tekanan A atau sama juga dengan besarnya tekanan B
19. Berat sebuah benda ditimbang menggunakan neraca pegas. Pada saat benda menggantung bebas di udara, berat benda sebesar 3 N. namun, ketika benda dicelupkan kedalam air maka berat benda yang terbaca di neraca sebesar 1,5 N. Jika diketahui massa jenis air 1 g/cm^3 . Berapakah volume benda?
 20. Dari percobaan tersebut, apakah ada perbedaan berat batu ketika di udara dengan berat batu ketika berada di dalam air? Apa yang dapat Anda simpulkan dari percobaan tersebut ?



LAMPIRAN 3

Nama :
Kelas :
Sekolah :

SOAL UJI COBA TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS

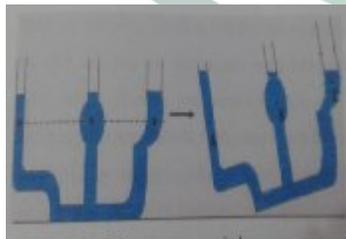
Petunjuk pengisian :

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti dan cermat.
3. Selesaikan soal yang dapat dikerjakan terlebih dahulu.

1. Dari percobaan tersebut, apakah ada perbedaan berat batu ketika di udara dengan berat batu ketika berada di dalam air? Apa yang dapat Anda simpulkan dari percobaan tersebut ?

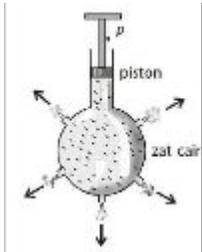


2. Seorang wanita yang memakai sepatu hak tinggi dan seorang pria memakai sepatu berjalan dilantai. Berat wanita dan pria sama yaitu 550 N. manakah yang lebih merusak lantai kayu. Mengapademiikian?
3. Sebuah bejana berhubungan mempunyai tekanan yang sama pada titik A, B dan C. Kemudian bejana dimiringkan 30° seperti gambar. Menurut dugaan Anda manakah pernyataan yang benar?

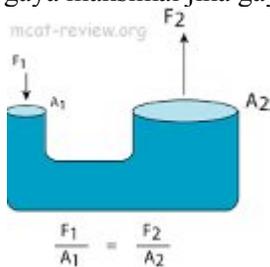


- a. Titik A, B dan C akan tetap mempunyai tekanan yang sama
 - b. Titik A, B dan C mempunyai tekanan yang berbeda
4. Selain balon udara, kapal selam juga menggunakan prinsip hukum Archimedes dalam kerjanya. Ada tiga keadaan yaitu terapung, tenggelam dan melayang. Apa yang dimaksud dengan keadaan terapung, tenggelam dan melayang? Apa syarat-syarat yang menyebabkan keadaan tersebut?
 5. Dari beberapa pilihan di bawah ini mana sajakah faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis yang dihasilkan zat cair? Jelaskan!
 - (1) Massa jenis fluida
 - (2) Bentuk penampang zat cair
 - (3) Kedalaman zat cair dari permukaan
 - (4) Luas peampang wadah zat cair

- Rancanglah sebuah percobaan sederhana untuk membuktikan hubungan tekanan dan kedalaman dengan menggunakan alat/bahan sederhana dalam kehidupan sehari-hari!
- Jika tabung di bawah ini diisi penuh dengan zat cair dan tangkai piston ditekan secara kuat, bagaimana kekuatan pancaran air yang keluar dari lubang tabung tersebut, apakah sama atau berbeda-beda? Apa yang dapat Anda simpulkan mengenai peristiwa tersebut?



- Jika kedua penampang dibuat dengan luas penampang yang sama, dapatkah pompa menghasilkan gaya maksimal jika gaya yang diberikan kecil?

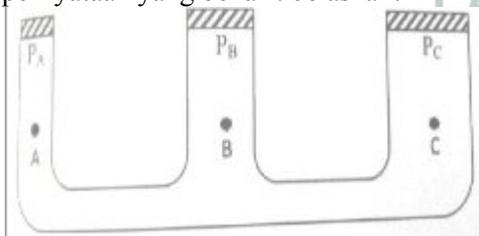


9. Apa yang menyebabkan kapal selam dapat menyelam dan dapat mengapung kembali pada permukaan air laut ?

10. Sebutkan contoh alat-alat yang prinsip kerjanya berdasarkan hukum Pascal !

11. Dua tabung dihubungkan sehingga membentuk huruf U. tabung sebelah kanan diisi minyak ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$) dan sebelah kiri isi air ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$). Jika tinggi minyak 10 cm, maka hitung selisih ketinggian keduanya!

12. Dongkrak hidrolik mempunyai 3 penampang A, B dan C. Menurut pendapat Anda manakah pernyataan yang benar ? Jelaskan!



- Besar tekanan A dikalikan dengan besar tekanan B sama dengan besar tekanan C
- Besar tekanan C merupakan penjumlahan tekanan A dan tekanan B
- Tekanan C mempunyai tekanan yang besarnya sama dengan tekanan A atau sama juga dengan besarnya tekanan B

13. Rancanglah sebuah percobaan sederhana untuk mengukur massa jenis suatu fluida!

14. Dongkrak hidrolik memiliki dua penampang, penampang pertama mempunyai luas $1,25 \text{ cm}^2$,

sedangkan penampang keduanya mempunyai luas $2,5 \text{ m}^2$. Agar dongkrak dapat mengangkat mobil dengan massa 5 ton, tentukan tekanan yang dihasilkan gas pada piston pertama dan gaya dorong pada piston pertama!

15. Kapan benda dikatakan terapung, melayang dan tenggelam ?
16. Sebuah gelas penuh berisi air dan di dalamnya terapung seongkah es sehingga sebagian es berada di atas permukaan air. Jika es mencair, apakah air akan tumpah?
17. Berat sebuah benda ditimbang menggunakan neraca pegas. Pada saat benda menggantung bebas di udara, berat benda sebesar 3 N. namun, ketika benda dicelupkan kedalam air maka berat benda yang terbaca di neraca sebesar 1,5 N. Jika diketahui massa jenis air 1 g/cm^3 . Berapakah volume benda?
18. Bagaimanakah arah dan jarak pancaran air dari bejana yang berlubang di bawah ini. Coba lukiskan ! Pancaran air yang paling pendek jaraknya dari A adalah air yang lewat lubang nomor ... dan pancaran air yang paling jauh jaraknya adalah yang lewat pada lubang nomor... Mengapa bisa terjadi demikian?



19. Sebuah sistem pompa hidrolik dirancang agar dapat mengangkat beban 500 kali gaya tekan maksimum. Berapakah perbandingan luas permukaan dan perbandingan diameter antara penyangga beban dan penyangga gaya?
20. Sebuah benda ditimbang beratnya pada zat cair yang massa jenisnya berbeda dengan menggunakan neraca pegas. Bila massa jenis cairan pada bejana A lebih besar daripada bejana B, apakah kedua neraca pegas menunjukkan hasil yang sama?