

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KONTEKSTUAL
MENGINTEGRASIKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA
MATERI FLUIDA STATIK, SUHU DAN KALOR DI
KELAS XI SMA/ MA**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian persyaratan Memperoleh Gelar
sarjana Pendidikan*



Oleh:

VIRA MELODIA SAVITRI

17033169/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembang Modul Berbasis Kontekstual Mengintegrasikan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Fluida Statik, Suhu Dan Kalor Di Kelas XI SMA/MA

Nama : Vira Melodia Savitri

NIM : 17033169

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 24 Januari 2022

Disetujui Oleh:

Ketua Jurusan,



Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP.19690120 199303 2 002

Pembimbing,



Drs. Hufri, M.Si
NIP.19660413 199303 1 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

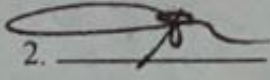
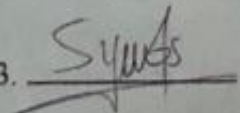
Nama : Vira Melodia Savitri
NIM : 17033169
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGA MODUL BERBASIS KONTEKSTUAL MENGINTEGRASIKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA MATERI FLUIDA STATIK, SUHU DAN KALOR DI KELAS XI SMA/MA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 24 Januari 2022

Tim Penguji

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Hufri, M.Si	1. 
2. Anggota	: Drs. Akmam, M.Si	2. 
3. Anggota	: Silvi Yulia Sari, S.Pd, M.Pd	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Pengembangan Modul Berbasis Kontekstual Mengintegrasikan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Fluida Statik, Suhu dan Kalor Di Kelas XI SMA/MA" adalah murni karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
3. Dalam karya ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 24 Januari 2022

Yang membuat pernyataan



Vira Melodia Savitri

ABSTRAK

Vira Melodia Savitri : Pengembangan Modul Berbasis Kontekstual Mengintegrasikan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Fluida Statik, Suhu dan Kalor Di Kelas XI SMA/MA

Menyikapi tantangan Abad 21, antara lain perlu dikembangkan keterampilan berfikir kreatif termasuk dalam pembelajaran di sekolah. Namun kenyataan kemampuan berpikir kreatif siswa masih rendah, hal ini antara lain disebabkan masih terbatasnya bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa dalam membangun pengetahuannya melalui fenomena disekitarnya dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa termasuk dalam mata pelajaran fisika. Penelitian ini secara umum adalah menghasilkan modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif. Secara khusus adalah untuk mengetahui tingkat validitas, praktikalitas serta efektivitas dari modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor

Jenis penelitian yang dipakai adalah *Research and Development* dengan desain ADDIE. Alasan peneliti memilih menggunakan model pengembangan ADDIE dikarenakan model pengembangan ini memiliki keunggulan pada tahapan kerjanya yang sistematis. Setiap fase dilakukan evaluasi dan revisi dari tahapan yang dilalui, sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang valid. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah *analysis, design, development, implemenation* dan *evaluation*. Instrumen berupa lembar angket uji validitas oleh dosen dan lembar angket uji kepraktisan oleh dosen. Selanjutnya data dianalisis menggunakan statistik dengan *t-test* berkorelasi (*related*)”.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh menunjukkan bahwa Modul fisika yang dikembangkan memperoleh nilai 84,80 dan berada pada kategori valid, Penggunaan modul pada materi fluida statis dan suhu kalor memperoleh nilai kepraktisan masing-masing 88 dan 92, yang keduanya berada pada kategori praktis, Penggunaan modul yang diuji keefektifannya pada siswa SMA memperoleh nilai 30,33 di tahap pretest dan 60,73 di tahap posttest. Kenaikan ini menunjukkan bahwa modul berada pada kategori efektif.

Kata Kunci : Modul, *Contextual Learning*, Keterampilan Berfikir Kreatif, Materi Fluida Statis, Materi Suhu Kalor.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sebagai judul skripsi yaitu: “Pengembangan Modul Berbasis Kontekstual Mengintegrasikan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Statis, Suhu dan Kalor Di Kelas XI SMA”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Hufri, M.Si, sebagai dosen Pembimbing yang telah memotivasi penulis dalam melaksanakan penelitian dan membimbing dari perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan skripsi ini.
2. Ibu Fanny Rahmatina Rahim, S.Pd, M.Pd, sebagai dosen Penasehat Akademik dan juga Tenaga Ahli yang memvalidasi modul fisika berbasis kontekstual mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi fluida statis, suhu dan kalor di kelas XI SMA.
3. Bapak Drs. Akmam, M.Si dan Ibu Silvi Yulia Sari, M.Pd, sebagai dosen Penguji.
4. Ibu Asnita, S.Pd dan Ibu Elva Darvina, S.Pd, sebagai Tenaga Ahli yang memvalidasi modul fisika berbasis kontekstual mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi fluida statis, suhu dan kalor di kelas XI SMA.
5. Bapak Yesi Purwari, M.Pd, Ibu Nasti Saputri, S.Pd dan Ibu Luli Sri Muliani, S.Pd, guru SMAN 3 Solok Selatan sebagai Tenaga Ahli serta siswa SMAN 3 Solok Selatan selaku pemakai yang memvalidasi modul fisika berbasis kontekstual mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi fluida statis, suhu dan kalor di kelas XI SMA
6. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNP dan selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Fisika FMIPA UNP.
8. Siswa SMAN 6 Solok Selatan, selaku objek uji efektifitas
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Dasar Teori.....	7
1. Pengembangan.....	7
2. Modul	8
3. Pembelajaran Berbasis Kontekstual	12
4. Kemampuan Berpikir Kreatif	18
5. Materi Fluida Statis dan Suhu Kalor	21
B. Penelitian yang Relevan.....	30
C. Kerangka Berpikir.....	31

BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Objek Penelitian.....	33
C. Desain Penelitian.....	34
1. Analisis (<i>Analyze</i>).....	34
2. Desain (<i>Design</i>)	35
3. Pengembangan (<i>Development</i>)	36
4. Implementasi (<i>Implementation</i>).....	37
5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	37
D. Instrumen Penelitian.....	38
1. Angket Uji Validitas	38
2. Angket Uji Praktikalitas.....	39
3. Instrumen Uji Efektivitas.....	39
E. Teknik Analisa Data.....	44
1. Analisis Validitas Modul	44
2. Analisis Kepraktisan	46
3. Analisis Keefektifan Produk.....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	49
A. Hasil Penelitian	49
1. Hasil Validasi Modul.....	49
2. Hasil Uji Kepraktisan Modul	62
3. Hasil Uji Efektifitas Modul	71
B. Pembahasan.....	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data beda Buku Teks dan Modul.....	11
Tabel 2. Ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif	19
Tabel 3. Kriteria Validitas Produk	38
Tabel 4. Kriteria Kepraktisan Produk	39
Tabel 5. Kriteria Validitas Instrumen.....	41
Tabel 6. Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	42
Tabel 7. Kriteria Taraf Kesukaran	43
Tabel 8. Kriteria Daya Pembeda	44
Tabel 9. Nilai Komponen Kepraktisan Modul Fisika Berbasis Kontekstual Oleh Siswa	70
Tabel 10. Deskripsi Hasil <i>Pretest</i>	72
Tabel 11. Deskripsi Hasil <i>Posttest</i>	72
Tabel 12. Data Perbandingan <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> Desain Satu Kelas.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Dongkrak Hidrolik	22
Gambar 2. Kenaikan Tinggi Cairan Pipa Kapiler	24
Gambar 3. Kerangka Berpikir	32
Gambar 4. Model Pengembangan ADDIE	34
Gambar 5. Desain Modul Fisika	36
Gambar 6. Nilai Validasi pada Indikator Kelayakan Isi Modul.....	50
Gambar 7. Nilai Validasi pada Indikator Kelayakan Konstruksi Modul	52
Gambar 8. Nilai Validasi pada Indikator Kelayakan Bahasa Modul	53
Gambar 9. Nilai pada Indikator Kelayakan Tampilan Modul.....	54
Gambar 10. Nilai Validasi pada Indikator Kelayakan <i>Creative Thinking</i> Modul.	55
Gambar 11. Nilai Rata-rata Komponen Penilaian Validasi Modul.....	56
Gambar 12. Cover Sebelum Validasi dan Setelah Validasi.....	57
Gambar 13. Penambahan Sebelum Validasi dan Setelah Validasi	58
Gambar 14. Tujuan Pembelajaran Sebelum Validasi dan Setelah Validasi.....	59
Gambar 15. Tata Cara Penulisan Sebelum Validasi dan Setelah Validasi	62
Gambar 16. Nilai Kepraktisan pada Komponen Isi Modul.....	63
Gambar 17. Nilai Kepraktisan pada Komponen Sajian dalam Modul.....	64
Gambar 18. Kepraktisan pada Komponen Kemudahan dalam Modul	64
Gambar 19. Nilai Kepraktisan pada Komponen Manfaat Modul	65
Gambar 20. Nilai Kepraktisan pada Komponen Kelayakan <i>Creative Thinking</i> Modul	66

Gambar 21. Nilai Kepraktisan Komponen Modul Oleh Guru	67
Gambar 22. Nilai Kepraktisan pada Komponen Kemudahan Modul	68
Gambar 23. Nilai Kepraktisan pada Komponen Manfaat Modul	69
Gambar 24. Hasil Praktikalitas Modul Oleh Siswa	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian Efektivitas	82
Lampiran 2. Surat Keterangan sudah Penelitian Efektivitas.....	83
Lampiran 3. Klasifikasi Hasil Analisis Soal Uji Coba Pretest dan Posttest.....	84
Lampiran 4. Data Hasil Pretest dan Posttest Modul	89
Lampiran 5. Instrumen Validitas Modul.....	92
Lampiran 6. Instrumen Praktikalitas Oleh Guru	95
Lampiran 7. Instrumen Praktikalitas oleh Siswa.....	98
Lampiran 8. Storyboard Modul.....	100

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menyikapi tantangan Abad 21, Pemerintah mengintegrasikan keterampilan Abad 21 dengan Kurikulum Nasional. Keterampilan Abad 21, sering disebut keterampilan 4C yang terdiri dari keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah (*critical thinking and problem solving skills*), keterampilan bekerjasama (*collaboration skills*), keterampilan berfikir kreatif (*creativities thinking skills*) dan keterampilan berkomunikasi (*communication skills*). Salah satu keterampilan yang menyangkut diri seseorang, memperluas sudut pandang, mengubah ide menjadi karya yang menakjubkan adalah kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif sangat dibutuhkan oleh peserta didik sebagai persiapan sumber daya manusia yang berkualitas, dengan bekal kreativitas dalam menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi. Dengan kemampuan berpikir kreatif, peserta didik dapat mengembangkan skill dan pengetahuan untuk mengembangkan diri dan menemukan hal-hal dan inovasi baru dalam permasalahan sehari-hari. Sehingga pemerintah menggalakkan usaha peintegrasian proses pembelajaran dengan kemampuan berpikir kreatif dengan merancang kurikulum nasional yang harus terintegrasi Pendidikan Karakter dengan berbekal pada kemampuan berpikir kreatif.

Namun, berdasarkan laporan PISA pada Desember 2019, Indonesia berada di peringkat 70 dari 78 negara dalam bidang sains. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat berpikir kreatif peserta didik di Indonesia masih sangat rendah. Hal ini

sejalan dengan penelitian yang dilakukan Armandita, dkk (2017) di kelas XI MIA 3 SMA Negeri 11 Kota Jambi, bahwa hasil analisis kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan aspek berpikir lancar sebesar 71%, aspek berpikir luwes sebesar 64%, aspek berpikir orisinil sebesar 54% dan aspek berpikir elaboratif sebesar 68%. Jika di rata-ratakan menunjukkan angka 64,25%, ini menunjukkan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa XI MIA 3 SMA Negeri 11 Kota Jambi dapat dikatakan berada kategori sedang (Rahayu, 2011). Hal ini juga diungkapkan oleh Munandar (2009) menyatakan bahwa berpikir kreatif kurang dirangsang, sehingga anak tidak terbiasa berpikir bermacam-macam arah.

Rendahnya kemampuan berpikir kreatif juga terjadi akibat kebiasaan proses belajar yang hanya menuntut peserta didik pada proses kognitif yang konvergen. Berpikir secara konvergen adalah proses berpikir untuk mencari solusi yang konkret. Pola pikir ini sering melibatkan metode pemecahan masalah yang telah dicoba sebelumnya. Sedangkan peserta didik tidak terbiasa dengan mengikuti pola berpikir divergen. Berpikir secara divergen yaitu berpikir analitis yang mengedepankan kreativitas. Pola pikir divergen mengacu pada sudut pandang yang bervariasi dalam melihat suatu permasalahan. Oleh karena itu, dibutuhkan integrasi kemampuan berpikir kreatif pada setiap proses pembelajaran.

Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Afrinaldi (2020) menyatakan bahwa belum ada buku teks pelajaran fisika SMA Kelas X Semester 1 khususnya pada materi Pengukuran, Vektor, dan Gerak yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif. Juga diteliti oleh Gemly (2020), dengan penemuan buku teks pelajaran fisika kelas X semester 2 telah

memfasilitasi kemampuan berfikir kreatif namun masih tergolong rendah (Gemly, 2020). Juga telah dilakukan penelitian Dola (2020) dengan hasil belum ada buku teks pelajaran fisika SMA Kelas XI Semester 1 khususnya pada materi Dinamika Rotasi, Titik Berat dan Keseimbangan Benda Tegar serta Elastisitas dan Hukum Hooke yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif. Dari ketiga penemuan diatas, dapat terlihat bahwa ketersediaan sumber belajar yang terintegrasi kemampuan berfikir kreatif masih sangat rendah.

Pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik harus mampu membentuk pengetahuan baru dari pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik sebelumnya, sehingga proses konstruksi kognitif pada peserta didik dapat berjalan dengan baik. Pembelajaran seperti ini disebut pembelajaran kontekstual (CTL). Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks dunia nyata yang dihadapi siswa sehari-hari baik dalam lingkungan keluarga, masyarakat, alam sekitar dan dunia kerja, sehingga siswa mampu membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Jumadi, 2004:2). Pembelajaran secara kontekstual ini juga dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, hal ini karena pada pembelajaran kontekstual siswa dibimbing untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengetahuan yang sudah mereka miliki.

Proses pembelajaran yang dilakukan membutuhkan sumber belajar. Salah satu sumber belajar yang digunakan adalah modul. Modul pembelajaran adalah sumber belajar yang substansinya lebih menekankan pada kemandirian peserta

didik. Penggunaan modul dapat dimanfaatkan untuk memicu peningkatan proses berpikir, secara kognitif dan kreatif. Namun, belum semua modul yang digunakan peserta didik telah terintegrasi dengan kemampuan berpikir kreatif.

Fisika merupakan suatu mata pelajaran tingkat sekolah menengah atas yang mempelajari gejala alam serta interaksinya. Konsep, prinsip, teori dan hukum yang ditemukan dalam ilmu fisika harus menggunakan metode ilmiah. Dalam menggunakan metode ilmiah, peserta didik dituntut untuk berfikir kreatif dalam menemukan dan menyelesaikan masalah. Sehingga untuk pembelajaran fisika, perlu dikembangkan modul yang terintegrasi kemampuan berpikir kreatif yang berbasis kontekstual, sehingga terbentuk pengetahuan kognitif peserta didik.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis telah menemukan pengembangan modul fisika yang terintegrasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik untuk beberapa materi seperti materi Listrik Dinamis, namun tidak ditemukan penelitian yang mengembangkan modul fisika yang terintegrasi kemampuan berpikir kreatif pada materi Fluida Statis dan Suhu Kalor. Sehingga diperlukan penelitian yang mengembangkan modul fisika terintegrasi kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor.

Fluida Statis dan Suhu Kalor adalah materi fisika kelas XI semester 1 yang membutuhkan kreativitas tinggi dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Hal ini dikarenakan oleh tuntutan materi fluida statis yang sangat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari seperti persoalan debit air, tekanan permukaan zat cair dan lain-lain. Begitu juga dengan materi Suhu Kalor yang mengaitkan materi Kalor dalam kehidupan khususnya fenomena perpindahan kalor. Materi ini

membutuhkan kemampuan kreativitas peserta didik yang tinggi guna menyelesaikan permasalahan sehari-hari.

Berangkat dari jabaran masalah diatas, peneliti tertarik untuk melakukan Pengembangan Modul Fisika berbasis Kontekstual Mengintegrasikan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Fluida Statis, Suhu dan Kalor.

B. Identifikasi Masalah

Dari paparan latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran
2. Belum ditemukan Modul Fisika yang terintegrasi kemampuan berpikir kreatif pada materi Fluida Statis dan materi suhu kalor

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan terarah, maka penelitian ini dibatasi dengan pembatasan masalah yaitu uji validitas modul dilakukan dengan penelaahan kelayakan isi, penggunaan bahasa, penyajian modul kelengkapan, kegrafikan modul, selanjutnya uji kepraktisan ditinjau dari kemudahan penggunaan modul melalui lembar uji kepraktisan dan uji efektivitas dilakukan dalam skala terbatas.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut. Bagaimana tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas dari modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka penelitian ini bertujuan secara umum adalah menghasilkan modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor. Secara khusus adalah untuk mengetahui tingkat validitas, praktikalitas serta efektivitas dari modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor.

F. Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian, diharapkan memberikan manfaat di berbagai kalangan, diantaranya adalah

1. Bagi peneliti, dapat memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan fisika serta menambah wawasan untuk mengembangkan materi pada sajian modul fisika yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif.
2. Bagi guru, sebagai bahan pertimbangan dalam memilih modul pelajaran fisika untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
3. Bagi peserta didik, sebagai sumber belajar yang bisa meningkatkan berpikir kreatif peserta didik dalam mempelajari fisika.
4. Bagi peneliti lain, sebagai sumber ide dan referensi untuk penelitian pendidikan lebih lanjut

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Dasar Teori

1. Pengembangan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Dan lebih dijelaskan lagi dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia karya WJS Poerwadarminta, bahwa pengembangan adalah perbuatan menjadikan bertambah, berubah sempurna (pikiran, pengetahuan dan sebagainya). Dari uraian diatas pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu produk. Pengembangan dapat berupa proses, produk dan rancangan.

Pengembangan merupakan sebuah penelitian, biasanya digunakan dalam pendidikan yang disebut penelitian pengembangan. Penelitian pendidikan dan pengembangan, yang lebih kita kenal dengan istilah Research & Development (R & D). Penelitian dan pengembangan ini kadang kala disebut juga sebagai suatu pengembangan berbasis pada penelitian atau disebut juga research-based development. Pengertian penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus. Langkah penelitian atau proses pengembangan ini terisi atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar dimana produk tersebut akan dipakai dan melakukan revisi terhadap hasil ujicoba.

Penelitian pengembangan memfokuskan kajiannya pada bidang desain atau rancangan, apakah itu berupa model desain dan desain bahan ajar, produk misalnya media, bahan ajar dan juga proses (sugiyono.2010). Penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan (ending,2008). Sehingga makna dari penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras, seperti buku, modul alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak, seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, atau model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lainnya (Sukmadinata,2008).

Jadi dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Salah satu pengembangan bahan ajar yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah pengembangan modul.

2. Modul

Bahan ajar merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar peserta didik. Bahan ajar adalah media belajar yang dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran untuk menjadikan proses belajar menjadi lebih optimal. Salah satu bahan ajar yang dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik adalah modul.

Proses pembelajaran dengan menggunakan modul menuntut peserta didik untuk belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah dengan cara mengeluarkan ide ide yang baru, karena peran guru hanya membagikan modul dan mengarahkan kepada peserta didik, dan dengan dibagikan modul ini guru dapat melihat seberapa jauh peserta didik mampu berpikir secara kreatif matematis dalam memecahkan masalah pada soal. Pembelajaran ini akan mempermudah peserta didik untuk memahami materi dan mencapai suatu tujuan yang diinginkan.

a. Pengertian Modul

Modul merupakan alat atau sarana yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Daryanto, 2013). Modul merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lain secara hierarkis dimaksudkan untuk mempermudah peserta didik mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Wena, 2012).

Modul merupakan suatu unit lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu peserta didik mencapai tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Modul merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri. Salah satu tujuan pengajaran modul adalah membuka kesempatan bagi peserta didik untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Dianggap bahwa peserta didik tidak akan mencapai hasil yang sama dalam waktu yang sama dan tidak sedia mempelajari sesuatu pada waktu yang sama. Pengajaran modul juga memberi kesempatan bagi peserta

didik untuk belajar menurut cara masing-masing, karena setiap peserta didik menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing (Nasution, 2015).

Modul pembelajaran merupakan suatu unit berupa bahan ajar yang dirancang secara khusus sehingga dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri. Modul merupakan program pembelajaran yang utuh, disusun secara sistematis, mengacu pada tujuan pembelajaran yang jelas dan terukur. Modul pembelajaran memuat tujuan pembelajaran, bahan dan kegiatan untuk mencapai tujuan serta evaluasi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan biasanya digunakan sebagai bahan belajar mandiri (Amri, 2013). Menurut Amri (2013), modul pembelajaran memiliki beberapa karakteristik, antara lain: 1) dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri, 2) program pembelajaran yang utuh dan sistematis, 3) mengandung tujuan, bahan/kegiatan dan evaluasi, 4) disajikan secara komunikatif, dua arah, 5) diupayakan agar dapat mengganti beberapa peran guru, 6) cakupan bahasa terfokus dan terukur, 7) mementingkan aktivitas belajar peserta didik.

Modul dibuat berdasarkan program pembelajaran yang utuh dan sistematis serta dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri. Modul mengandung tujuan, bahan dan kegiatan belajar, serta evaluasi. Oleh karena itu, cakupan bahasan materi dalam modul lebih fokus dan terukur, serta lebih mementingkan aktivitas belajar peserta didik, penyajian materi menggunakan bahasa yang komunikatif. Dengan sifat penyajian tersebut, maka proses komunikasinya dua arah bahkan dapat dikatakan bahwa modul mampu menggantikan beberapa peran guru dalam

proses pembelajaran. Untuk memudahkan dalam membedakan antara buku teks biasa dengan modul, dibawah ini dibuat tabel seperti Tabel 1

Tabel 1. Data beda Buku Teks dan Modul

No	Buku Teks Biasa	Modul
1	Untuk keperluan umum/tatap Muka	Dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri
2	Bukan merupakan bahan belajar yang terprogram	Program pembelajaran yang utuh dan sistematis
3	Lebih menekankan sajian materi ajar	Mengandung tujuan, bahan/kegiatan dan evaluasi
4	Cenderung informatif, searah	Disajikan secara komunikatif, dua arah
5	Menekankan fungsi penyajian materi/informasi	Dapat mengganti beberapa peran Pengajar
6	Cakupan materi lebih luas/ Umum	Cakupan bahasa terfokus dan terukur
7	Pembaca cenderung pasif	Mementingkan aktivitas belajar

(Munadi, 2013)

Materi pelajaran dalam modul disajikan secara lengkap, peserta didik dituntut untuk mempelajari, memahami, mengerjakan lembar kegiatan dan lembaran kerja serta lembaran evaluasi secara mandiri atau dengan bimbingan guru seminimal mungkin. Melalui kegiatan ini peserta didik akan menjadi aktif, kreatif dan berpikir kritis, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Yerimadesi dkk,2016).

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang:

- Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- Kompetensi yang akan dicapai
- Content atau isi materi

- Informasi pendukung
- Latihan-latihan
- Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- Evaluasi
- Balikan terhadap hasil evaluasi

Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih KD dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi (Depdiknas, 2008).

Peneliti mengembangkan modul sebagai sumber belajar karena modul memiliki beberapa kelebihan seperti mampu memfasilitasi pembelajaran dua arah, mementingkan aktivitas belajar dan bukan terpaku pada hasil, mampu menggantikan peran guru dan menuntut peserta didik untuk aktif selama proses belajar. Modul yang akan dikembangkan, mengikuti struktur dari Depdiknas.

3. Pembelajaran Berbasis Kontekstual

Pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan materi yang dilakukan selama ini gagal menghasilkan para peserta didik yang aktif, kreatif dan inovatif. Mereka hanya mengingat jangka pendek dan tidak dapat memecahkan persoalan dalam kehidupan jangka panjang. Oleh karena itu, perlu adanya perubahan pendekatan

pembelajaran sehingga peserta didik dapat menghadapi permasalahan hidup yang dihadapi.

Pendekatan pembelajaran yang cocok adalah *contextual teaching and learning* (CTL). Menurut Ramayulis dalam bukunya mengemukakan bahwa Pembelajaran CTL adalah pendekatan pembelajaran yang dilakukan pendidik dalam proses pembelajaran agar peserta didik dapat menghubungkan/mengaitkan antara materi pembelajaran dengan kenyataan yang dia temukan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat menerapkan materi pembelajaran yang dipelajarinya dalam kehidupannya (Ramayulis, 2008: 14)

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata di dalam kelas untuk menghubungkan antara pengetahuan yang ada untuk diterapkan dalam kehidupan peserta didik. Berdasarkan pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran CTL merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan kehidupan nyata, sehingga peserta didik mampu menghubungkan dan menerapkan hasil belajarnya dalam kehidupan sehari-hari (Affandi, 2013: 41)

a. Teori yang Melandasi CTL

Teori belajar pada dasarnya merupakan penjelasan mengenai bagaimana terjadinya belajar atau bagaimana informasi diproses di dalam pikiran peserta didik. Berdasarkan suatu teori belajar, diharapkan suatu pembelajaran dapat lebih meningkatkan perolehan peserta didik sebagai hasil. Terjadinya belajar pada diri peserta didik diperlukan kondisi siap belajar, baik kondisi internal maupun kondisi eksternal, agar peserta didik memperoleh hasil belajar yang diharapkan.

Beberapa teori pembelajaran telah memberikan landasan kepada kita bagaimana cara cara untuk mencapai tujuan belajar, sehingga pembelajaran bukan hanya sekedar mentransfer pengetahuan kepada peserta didik, akan tetapi yang paling utama adalah peserta didik menyadari bahwa belajar sebenarnya untuk diri sendiri. Oleh sebab itu, model pembelajaran harus dibangun atas dasar teori-teori yang secara tepat dikembangkan dalam memahami kondisi peserta didik dan sarana prasarana yang dimiliki.

Teori yang melandasi model pembelajaran CTL sebagai berikut: *knowledge-based constructivism*, *effort-based learning/incremental theory of intelligence*, *socialization*, *situated learning*, *distributed learning* (Nanang,2010:68). Teori *knowledge-based constructivism* beranggapan bahwa belajar bukan hanya sekedar menghafal melainkan mengalami, sehingga peserta didik dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui partisipasi aktif secara inovatif dalam proses pembelajaran. Peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Peserta didik harus memahami dan dapat menerapkan pengetahuan sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya serta berusaha dengan ide-idenya. Teori *effort-based learning* beranggapan bahwa bekerja keras untuk mencapai tujuan belajar akan mendorong peserta didik memiliki komitmen terhadap belajar.

Teori *socialization* menyatakan bahwa belajar merupakan proses sosial yang menentukan tujuan belajar. Peserta didik membentuk pengetahuan sebagai hasil

dari pikiran dan kegiatan peserta didik sendiri melalui bahasa. Faktor sosial sangat penting artinya bagi perkembangan fungsi mental lebih tinggi untuk pengembangan konsep, penalaran logis, dan pengambilan keputusan. Fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap dalam individu tersebut. Oleh karena itu faktor sosial dan budaya merupakan bagian dari sistem pembelajaran.

Teori *situated learning* menyatakan bahwa pengetahuan dan proses pembelajaran harus situasional, baik dalam konteks secara fisik maupun konteks sosial dalam rangka mencapai tujuan belajar. Sedangkan teori *distributed learning* menyatakan bahwa manusia merupakan bagian integral dari proses pembelajaran, yang didalamnya harus terjadi proses berbagi pengetahuan dan bermacam-macam tugas.

b. Karakteristik CTL

Tugas guru dalam pembelajaran kontekstual adalah memberikan kemudahan belajar kepada peserta didik, dengan menyediakan berbagai sarana dan sumber belajar yang memadai. Guru bukan hanya menyampaikan materi pembelajaran yang berupa hafalan, tetapi mengatur lingkungan dan strategi pembelajaran yang memungkinkan peserta didik belajar. Guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan peserta didik sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

Karakteristik *contextual teaching and learning* adalah sebagai berikut: kerjasama antar peserta didik dan guru (*cooperative*); saling membantu antar peserta didik dan guru (*assist*); menyenangkan, tidak membosankan; belajar dengan bergairah (*enjoyfull learning*); pembelajaran terintegrasi secara kontekstual; menggunakan multimedia dan sumber belajar; cara belajar peserta didik aktif (*student active learning*); *sharing* bersama teman (*take and give*); peserta didik kritis dan guru kreatif; dinding kelas dan lorong kelas penuh dengan karya siswa; laporan peserta didik bukan hanya buku rapor, tetapi juga hasil karya peserta didik, laporan hasil praktikum, karangan peserta didik dan sebagainya. (Mulyono, 2010:43)

Program yang dirancang guru benar-benar rencana pribadi tentang apa yang akan dikerjakan bersama peserta didiknya. Secara umum, tidak ada perbedaan mendasar tentang format antara program pembelajaran konvensional dengan program pembelajaran kontekstual. Program pembelajaran konvensional lebih menekankan pada deskripsi tujuan yang akan dicapai (jelas dan operasional), sedangkan program untuk pembelajaran kontekstual lebih menekankan pada skenario pembelajarannya.

Pembelajaran kontekstual terdapat tujuh komponen yang harus tergambar atau muncul dalam proses pembelajaran. Tujuh komponen itu sebagai berikut: konstruktivisme (*constructivism*), menemukan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*), penilaian yang sebenarnya (*authentic assessment*). (Syarifuddin, 1999:92).

CTL dibangun dalam landasan konstruktivisme yang memiliki anggapan bahwa pengetahuan dibangun peserta didik secara sedikit demi sedikit dan hasilnya diperluas melalui konteks terbatas. Peserta didik tidak hanya sekedar menghafal, mengingat tetapi aktif secara mental membangun pengetahuannya. Menemukan merupakan bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik bukan hasil mengingat fakta-fakta tetapi hasil dari menemukan sendiri. Oleh karena itu, langkah-langkah pembelajaran dimulai dengan merumuskan masalah, mengamati, menganalisis, dan mengkomunikasikan. Pengetahuan yang dimiliki peserta didik selalu dimulai dari bertanya. Bertanya dalam pembelajaran dipandang sebagai kegiatan guru untuk mendorong, membimbing dan menilai kemampuan berpikir peserta didik. Konsep masyarakat belajar menyarankan hasil pembelajaran diperoleh dari hasil kerjasama dari orang lain. Sehingga proses pembelajarannya merupakan proses kerjasama antar peserta didik, antara peserta didik dengan gurunya, dan antara peserta didik dengan lingkungannya. Selain itu proses pembelajaran akan lebih berarti jika didukung dengan adanya pemodelan yang bisa dilihat, dirasa dan bahkan bisa ditiru oleh peserta didik.

Refleksi dalam pembelajaran adalah cara berfikir tentang apa yang baru dipelajarinya atau berfikir ke belakang tentang apa yang sudah dilakukan atau dipelajarinya dimasa lalu. Tujuan dari kegiatan refleksi adalah untuk melihat sejauh mana pengetahuan dibangun sebelumnya dapat mengendap di benak peserta didik. Oleh sebab itu, kegiatan refleksi ini harus dilakukan sebelum guru mengakhiri proses pembelajarannya. Komponen terakhir CTL adalah penilaian.

Penilaian merupakan proses pengumpulan berbagai data yang dapat memberi gambaran perkembangan belajar peserta didik.

Penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan modul sebagai bahan ajar untuk pembelajaran fisika yang berbasis CTL. Modul yang dikembangkan tersebut mengacu pada teori *knowledge-based constructivism* yang menuntut peserta didik untuk kreatif dalam pembelajaran.

4. Kemampuan Berpikir Kreatif

Pada kegiatan pembelajaran terdapat 3 aspek yang mempengaruhi yaitu aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Hal-hal tersebut menjadi rasionalisasi pengembangan kurikulum 2013. Salah satu aspeknya yaitu keterampilan yang merupakan aspek yang paling penting dalam proses pembelajaran terkait tentang fenomena alam. Keterampilan merupakan suatu kemampuan untuk mengerjakan suatu sehingga menjadi lebih bernilai dan bermakna. Berpikir merupakan akal budi, ingatan, angan-angan, berpikir artinya mempunyai pikiran dan mempunyai akal. Kreatif merupakan proses sebuah mental yang melibatkan penampilan ide atau konsep baru, atau hubungan baru antara gagasan dan konsep yang sudah ada.

Jadi, kemampuan berpikir kreatif merupakan rangkaian tindakan yang dilakukan seseorang untuk menciptakan buah pikiran baru dari kumpulan ide, keterangan, konsep, pengalaman, dan pengetahuan yang dimiliki. Dari beberapa pengertian diatas maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa berpikir kreatif adalah suatu proses pemikiran yang bisa mendatangkan ide baru dengan menggabungkan ide-ide yang sebelumnya. Menurut Hufri (2020) menjelaskan “Ciri-ciri yang dimiliki dalam keterampilan-kemampuan berpikir kreatif dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif

Keterampilan	Ciri-ciri
Kelancaran (<i>fluency</i>)	● Menghasilkan gagasan penyelesaian masalah yang bervariasi ● Menyajikan suatu konsep dengan cara yang berbeda ● Menganalisis gambar dan memberi label dan bagian-bagiannya.
Berpikir Luwes (<i>flexibility</i>)	● Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal ● Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada yang lain.
Orisinal (<i>originality</i>)	● Memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah ● Membuat kombinasi tidak lazim dari beberapa bagian atau unsur dan mendesain
Memperinci (<i>elaboration</i>)	● Menambah atau memerinci gagasan untuk meningkatkan gagasan tersebut ● Memberikan penjelasan yang jelas dan terperinci tentang suatu gagasan.

Fisika mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu, oleh karena itu penting untuk mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif dalam mata pelajaran Fisika, karena kemajuan sebuah zaman dan kualitas peradaban tidak lagi di sandarkan pada kekuatan sumber daya alam secara utuh melainkan sangat diperlukan manusia-manusia yang mampu berpikir kreatif. Salah satu kemampuan berpikir yang sering diabaikan dalam pendidikan formal adalah kemampuan berpikir kreatif dan belum ditangani secara sungguh-sungguh oleh para guru di sekolah, dapat dikatakan pengembangan kreativitas ditelantarkan dalam pendidikan formal, padahal amat bermakna bagi pengembangan potensi anak secara utuh, hal ini juga diungkapkan oleh Munandar (2009) menyatakan bahwa berpikir kreatif kurang dirangsang, sehingga anak tidak terbiasa berpikir bermacam-macam arah. Untuk itulah, kreativitas atau berpikir kreatif perlu dilatih, dipupuk, dikembangkan dan ditingkatkan, mulai dari pendidikan pra

sekolah sampai di perguruan tinggi. Oleh karena itu perlu adanya suatu pembelajaran yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif. Berpikir kreatif yaitu menunjukkan kreativitas dalam berpikir melalui pemahaman mengenai psikologi bahasa, dan visi misi yang jelas dalam membuat keunggulan (Sudarma, 2016).

Kreativitas berasal dari kata *to create* artinya membuat dan mencipta. Menurut Sudarma (2013) “kreativitas adalah kecerdasan yang berkembang dalam diri individu, dalam bentuk sikap, kebiasaan, dan tindakan dalam melahirkan sesuatu yang baru dan orisinal untuk memecahkan masalah”. Munandar (2004) menyatakan bahwa “berpikir divergen (juga disebut berpikir kreatif) ialah memberikan macam macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian”. Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan yang muncul karena adanya potensi sehingga menimbulkan banyak kreativitas untuk menciptakan sesuatu yang baru dan unik dengan bantuan sesuatu yang sudah ada sebelumnya. Sedangkan kemampuan berpikir kreatif Fisika adalah kemampuan untuk menghasilkan jawaban yang bervariasi dan bermacam-macam arah bersifat baru terhadap masalah-masalah Fisika.

Berpikir kreatif adalah aktivitas berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang kreatif dan orisinal. Baer (dikutip Aryana, 2007:675) mengemukakan berpikir kreatif yaitu (1) lancar, adalah kemampuan menghasilkan banyak ide, (2) luwes, adalah kemampuan menghasilkan ide-ide yang bervariasi, (3) orisinal, adalah

kemampuan menghasilkan ide baru atau ide yang sebelumnya tidak ada, dan (4) memerinci, adalah kemampuan mengembangkan atau menumbuhkan ide-ide sehingga dihasilkan ide yang rinci atau detail. Hal ini bahwa berpikir kreatif memiliki beberapa indikator untuk menghasilkan ide yang baru.

Peneliti pada penelitian ini akan mengembangkan modul fisika berbasis kontekstual dengan mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada siswa. Kemampuan berpikir kreatif yang akan diintegrasikan pada modul fisika mengacu pada 4 indikator berpikir kreatif yaitu lancar, luwes, orisinal, dan merinci.

5. Materi Fluida Statis dan Suhu Kalor

a. Materi Fluida Statis

1) Tekanan Hidrostatik

Pernahkah ananda memperhatikan bentuk kaki ayam dan bebek? Dapatkah ananda menjelaskan mengapa permukaan telapak kaki ayam dan bebek itu berbeda? Apa rahasia di balik perbedaan bentuk permukaan tersebut?. Pernyataan seperti ini adalah bentuk pertanyaan yang akan merangsang kemampuan berfikir kreatif peserta didik pada aspek *Flexibility* yaitu memfasilitasi peserta didik untuk memberikan banyak cara untuk melakukan berbagai hal. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif. Tekanan hidrostatik dirumuskan sebagai berikut:

$$p = \rho gh \quad \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (N/m^2 atau Pa);

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3);

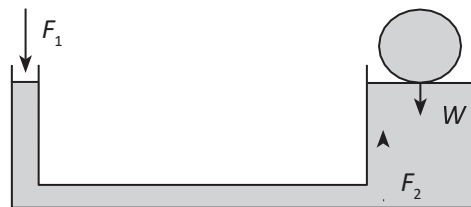
g = percepatan gravitasi (m/s^2); dan

h = kedalaman titik diukur dari permukaan fluida (m).

2) Hukum Pascal

Coba ananda perhatikan alat penyemprot nyamuk. Bagaimana prinsip kerja dari alat penyemprot nyamuk tersebut? Pernyataan tersebut dapat dijadikan stimulus bagi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif pada aspek fluency. Aspek fluency menstimulus peserta didik untuk menghasilkan gagasan penyelesaian masalah yang bervariasi. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif.

Hukum Pascal menyatakan, “Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah”.



Gambar 1. Dongkrak Hidrolik

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots (2)$$

Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

Keterangan:

P_1 = tekanan pada penampang pipa 1 (N/m^2);

P_2 = tekanan pada penampang pipa 2 (N/m^2);

F_1 = gaya tekan pada penampang pipa 1 (N);

F_2 = gaya tekan pada penampang pipa 2 (N);

A_1 = luas penampang pipa 1 (m^2);

A_2 = luas penampang pipa 2 (m^2);

3) Hukum Archimedes

Pernahkah ananda mengangkat benda yang sama di udara dan di air? Dimana ananda merasa benda lebih ringan? Dari pertanyaan seperti ini dapat dilihat bahwa konsep tersebut sudah mencakup aspek *Fluency* yaitu meminta siswa untuk membandingkan. Oleh karena itu seharusnya materi tersebut sudah membantu siswa dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif.

Hukum Archimedes menyatakan, “Benda yang dicelupkan seluruhnya atau sebagian ke dalam fluida akan mengalami gaya tekan ke atas yang besarnya sama dengan fluida yang dipindahkan”. Gaya tekan ke atas ini selanjutnya disebut dengan gaya Archimedes atau gaya apung. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$F_A = \rho_f g V_{bf} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

F_A = gaya apung atau gaya Archimedes (N);

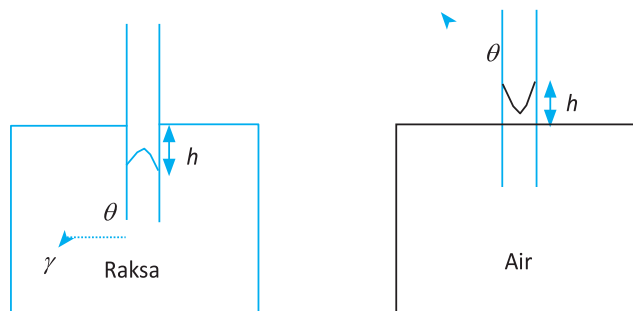
ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3);

g = percepatan gravitasi (m/s^2); dan

V_{bf} = volume benda yang tercelup (m^3).

4) Kapilaritas

Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler (pipa sempit). Kapilaritas dipengaruhi oleh tegangan permukaan serta gaya kohesi dan adhesi antara zat cair dan dinding kapiler.



Gambar 2. Kenaikan Tinggi Cairan Pipa Kapiler

Oleh karena gaya adhesi antara partikel air dan kaca lebih besar dari pada gaya kohesi antara partikel-partikel air, maka air akan naik dalam pipa kapiler. Sebaliknya, raksa cenderung turun dalam pipa kapiler karena gaya kohesinya lebih besar daripada gaya adhesinya.

Besar kenaikan atau penurunan permukaan zat cair dapat ditentukan melalui persamaan berikut

$$h = 2 \gamma \cos \Theta / \rho g r \quad \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

h = kenaikan atau penurunan zat cair dalam pipa kapiler (m);

γ = tegangan permukaan (N/m);

Θ = sudut kontak (derajat);

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3);

g = percepatan gravitasi (m/s^2); dan

r = jari-jari pipa kapiler (m).

5) Tegangan Permukaan

Mengapa nyamuk dapat terapung di atas permukaan air dan air yang jatuh pada daun berbentuk bola bukan aliran? Pernyataan seperti ini adalah bentuk pertanyaan yang akan merangsang kemampuan berfikir kreatif peserta didik pada aspek *Flexibility* yaitu memfasilitasi peserta didik untuk memberikan banyak cara untuk melakukan berbagai hal. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif.

Tegangan permukaan adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang, sehingga permukaan tersebut seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Tegangan permukaan suatu zat cair didefinisikan sebagai gaya per satuan panjang. Jika pada suatu permukaan sepanjang L bekerja gaya sebesar F yang arahnya tegak lurus L , maka persamaannya dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\Upsilon = F / L \quad \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

Υ = tegangan permukaan (N/m);

F = gaya (N); dan

L = panjang permukaan (m).

6) Viskositas

Pernahkah ananda menjatuhkan suatu benda ke dalam minyak?. Bagaimana perbandingan waktu jatuh benda tersebut jika dijatuhkan di dalam air? Apa yang menyebabkan perbedaan tersebut?. Pernyataan seperti ini adalah bentuk pertanyaan yang akan merangsang kemampuan berfikir kreatif peserta didik pada

aspek *Flexibility* yaitu memfasilitasi peserta didik untuk memberikan banyak cara untuk melakukan berbagai hal. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif

Viskositas disebut juga sebagai kekentalan. Viskositas merupakan sifat tahanan suatu fluida terhadap tegangan yang diberikan kepadanya. Di dalam zat cair, viskositas dihasilkan akibat adanya gaya kohesi antara molekul-molekul zat cair. Viskositas zat cair dapat ditentukan secara kuantitatif dengan besaran yang disebut koefisien viskositas. Satuan SI untuk koefisien viskositas adalah Ns/m^2 atau pascal sekon (Pa.s).

Apabila suatu benda bergerak dengan kelajuan v dalam suatu fluida kental yang koefisien viskositasnya, maka benda tersebut akan mengalami gaya gesekan fluida sebesar $F_s = k\eta v$. Besaran k adalah konstanta yang bergantung pada bentuk geometris benda. Pada tahun 1845, *Sir George Stokes* menunjukkan bahwa untuk benda yang bentuk geometrisnya berupa bola, nilai $k = 6\eta r$. Jika nilai k dimasukkan ke dalam rumusan gaya gesekan fluida, maka diperoleh persamaan yang selanjutnya dikenal sebagai hukum Stokes berikut.

$$F_s = 6 \pi \eta r v \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

F_s = gaya gesekan dalam fluida (N);

η = koefisien viskositas fluida (Ns/m^2);

r = jari-jari bola (m); dan

v = kelajuan bola (m/s).

Molekul zat cair mempunyai susunan yang agak rapat. Jika suhu zat cair tersebut dinaikkan, maka akan terjadi pelemahan gaya tarik-menarik antarmolekulnya sehingga viskositas zat cair menjadi berkurang atau mengencer. Berkebalikan dengan zat cair, viskositas zat gas akan bertambah seiring kenaikan suhunya.

b. Materi Suhu Kalor

1) Suhu dan Termometer

Salah satu langkah antisipasi pencegahan terinfeksi virus corona adalah memeriksa suhu tubuh seperti terlihat pada gambar. Maka dari itu, di sejumlah tempat umum seperti pusat perbelanjaan hingga bandara selalu menerapkan pengecekan suhu tubuh. Dari suhu tubuh itulah, seseorang bisa mengetahui kondisi tubuhnya sedang sehat atau tidak. Upaya ini merupakan salah satu cara pencegahan penularan covid-19. Sehingga apa yang bisa anda simpulkan dari hal tersebut?

Pernyataan seperti ini adalah bentuk pertanyaan yang akan merangsang kemampuan berfikir kreatif peserta didik pada aspek *Flexibility* yaitu memfasilitasi peserta didik untuk memberikan banyak cara untuk melakukan berbagai hal. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif.

Suhu adalah suatu besaran pokok yang menyatakan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda. Alat pengukur suhu disebut termometer.

2) Kalor

Kalor adalah energi panas yang bisa berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Satuan kalor di dalam satuan Internasional yaitu Joule, satuan kalor lainnya ialah kalori. 1 kalori di definisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan sebanyak 1 kg air sebesar 1°C. 1 kalori = 4.2 Joule dan 1 joule = 0.24 kalori. Besar kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat adalah:

$$\Delta Q = mc\Delta T \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

Q = kalor (kal)

m = massa (kg)

c = kalor jenis (kal/kg C)

T = suhu (C)

Besar kalor yang dibutuhkan untuk mengubah wujud zat adalah:

$$Q = m.L \text{ atau } Q = m.U \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

Q = kalor (kal)

m = massa (kg)

L = kalor lebur (kal/kg)

U = kalor uap (kal/kg)

3) Azas Black

Pernahkan ananda mendapatkan air hangat dengan cara mencampurkan air panas dengan air dingin? Mengapa hal itu bisa terjadi? Pernyataan seperti ini adalah bentuk pertanyaan yang akan merangsang kemampuan berfikir kreatif peserta didik pada aspek *Flexibility* yaitu memfasilitasi peserta didik untuk memberikan banyak

cara untuk melakukan berbagai hal. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif. Banyaknya kalor yang diserap oleh benda yang dingin (dalam hal ini benda m_1) ΔQ_1 sama dengan banyaknya kalor yang dilepas oleh benda yang panas (zat cair) ΔQ_2 . dengan demikian, diperoleh :

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \text{ atau } \Delta Q_2 = \Delta Q_1 \dots\dots\dots (9)$$

Persamaan ini disebut *hukum kekekalan energi kalor* atau *azas Black*, yang menyatakan bahwa kalor yang diterima sama dengan kalor yang dilepaskan

4) Perpindahan Kalor

Mengapa ubin terasa lebih sejuk dari pada karpet? Pernyataan seperti ini adalah bentuk pertanyaan yang akan merangsang kemampuan berfikir kreatif peserta didik pada aspek *Originality* yaitu memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, seharusnya materi tersebut sudah membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif

Perpindahan kalor yang tidak diikuti perpindahan massa disebut konduksi. Sedangkan perambatan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel- partikel zat perantaranya disebut perpindahan kalor secara aliran atau konveksi. Cara perambatan sinar matahari sampai ke bumi disebut sebagai radiasi, yang tidak memerlukan adanya medium zat perantara.

5) Pemuaian

Pemuaian adalah bertambah besarnya ukuran suatu benda karena kenaikan suhu yang terjadi pada benda tersebut. Pemuaian terjadi pada zat padat, cair dan gas.

$$L = L_0 + \Delta L$$

$$L = L_0(1 + \alpha\Delta T) \dots\dots\dots (10)$$

Pemuaian yang terjadi pada arah memanjang untuk logam berbagai jenis bahan dengan koefisien panjang (α), panjang logam mula-mula (L_0) setelah diberikan kalor, sehingga mengalami perubahan panjang (ΔL) bersamaan dengan perubahan suhu (ΔT).

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian ini relevan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan uraian sebagai berikut.

Penelitian Ayang Kinasih (2018) berjudul “Pengembangan Modul Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik Kelas X SMA”. Hasilnya Modul fisika dengan pendekatan keterampilan proses sains layak digunakan sebagai bahan ajar baru di sekolah, kelayakan modul didasarkan atas penilaian terhadap modul, dan efektif digunakan sebagai bahan ajar baru di sekolah.

Penelitian Bambang Sri Anggoro (2015) berjudul “Pengembangan Modul Matematika Dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Peserta didik “. Hasilnya Modul fisika dengan strategi problem solving dengan materi statistika dapat mengukr tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Penelitian Hufri (2017) berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Pada Pembelajaran guided Inquiry Untuk Kelas XI SMA/MA” dapat disimpulkan bahwa bahan ajar fisika berbasis

kontekstual pada pembelajaran *guided inquiry* untuk kelas XI SMA/MA layak ditinjau dari validitas, praktikalitas dan efektivitasnya.

Penelitian Hufri,dkk (2020) tentang “Analysis of basic electronics 2 textbook reviewed from the aspects of creative thinking in the physics Department of FMIPA UNP Padang”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku yang digunakan telah memfasilitasi aspek pemikiran kreatif para mahasiswanya, tapi buku teks yang digunakan tidak optimal dalam memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.

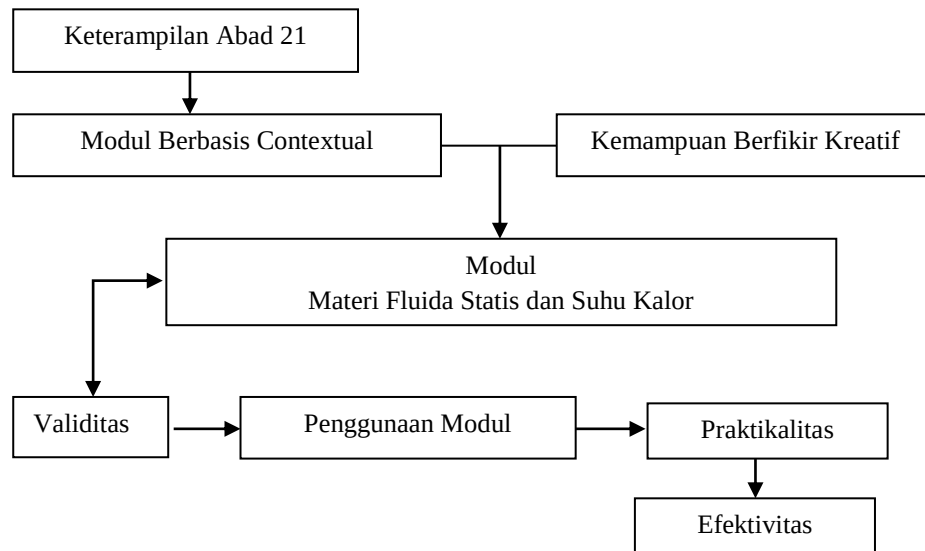
Penelitian Widarto (2016) yang berjudul “Pengembangan modul fisika berbasis CTL pada Fluida Statis dan Fluida dinamis untuk meningkatkan Prestasi Fisika SMA kelas XI IPA”. Hasil dari penelitian ini adalah Modul fisika berbasis CTL layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran dan efektif digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar fisika kelas XI IPA.

Kesamaan dengan peneliti sebelumnya adalah sama-sama mengembangkan modul untuk memenuhi kebutuhan guru dan siswa, tetapi perbedaannya adalah pada materi yang digunakan sehingga peneliti akan melakukan pengembangan modul fisika berbasis *contextual learning* pada materi fluida statis, suhu dan kalor dikelas XI mampu memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif siswa.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan bahwasanya abad 21 menuntut peserta didik harus memiliki kemampuan berfikir kreatif sehingga

dibutuhkan pengembangan modul yang terintegrasi kemampuan berpikir kreatif tersebut. Dalam hal ini, kerangka berfikir diilustrasikan dengan Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Berpikir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan bahwa tingkat validitas, praktikalitas dan efektivitas dari modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor adalah modul fisika yang dikembangkan memperoleh nilai 84,80 dan berada pada kategori valid digunakan dalam proses pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penggunaan modul pada materi fluida statis dan suhu kalor memperoleh nilai kepraktisan masing-masing 88 dan 92, yang keduanya berada pada kategori praktis digunakan dalam proses pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa. Penggunaan modul yang diuji keefektifannya pada siswa SMA memperoleh nilai 30,33 di tahap pretest dan 60,73 di tahap posttest. Kenaikan ini menunjukkan bahwa modul berada pada kategori efektif digunakan dalam proses pembelajaran fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang dicapai pada penelitian ini, dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Guru setingkat SMA dapat menggunakan modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif pada materi fluida statis

dan suhu kalor dalam proses pembelajaran disekolah, karena modul ini telah diuji efektif untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa.

2. Mahasiswa sebidang dapat mengembangkan modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berfikir kreatif pada materi lain, agar menghasilkan perangkat pembelajaran yang lengkap untuk setiap materi fisika SMA.
3. Pihak penerbit sumber belajar agar dapat menguji modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berfikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor secara lebih luas, sehingga bisa dipertimbangkan untuk produksi massal dan bisa digunakan oleh semua pelajar SMA.
4. Peneliti lain yang melakukan penelitian sejenis dapat menjadikan modul fisika berbasis kontekstual yang mengintegrasikan kemampuan berfikir kreatif pada materi fluida statis dan suhu kalor sebagai sumber ide dan referensi agar diperoleh produk penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdini, Gemfly. 2021. *Analisis Aspek Berpikir Kreatif Pada Materi Hukum Newton, Usaha dan Energi, Impuls Momentum dan Gerak Harmonis Di Kelas X Semester 2 SMA*. Padang: UNP
- Afrinaldi. 2021. *Analisis Aspek Berpikir Kreatif Pada Materi Pengukuran, Vektor, dan Gerak Di Kelas X Semester 1 SMA*. Padang: UNP.
- Almuharomah, dkk. 2019. *Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal "Beduk" untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik SMP*. Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika. 7(1):1-10.
- Anderson et al. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anggoro, Bambang Sri. 2015. *Pengembangan Modul Matematika Dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Peserta didik*. Lampung: UIN Raden Intan.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cheng, K, et al. 2004. *Using Online Homeworks System Enhances Student Learning of Physics Concept in an Introductory Physics Course*. American Journal of Physics, Volume 72, Nomor 11 : 1449
- Damayanti, dkk. 2017. *Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Journal of Innovative Science Education.6(1):117-128.
- Depdiknas. 2002. *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas
- Ervian, dkk. 2013. *Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berpendekatan Keterampilan Proses Pada Tema Bunyi Di Smp Kelas Viii*. Unnes Science Education Journal. 2(1):140-148.
- Febrianti, Yeyen. 2016. *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di Sma Negeri 6 Palembang*. Universitas Sriwijaya. Jurnal Profit Volume 3, Nomor 1
- Hufri. 2020. *Analysis of basic electronics 2 textbook reviewed from the aspects of creative thinking in the physics Department of FMIPA UNP Padang*. Padang: UNP
- Hufri. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Pada Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Kelas XI Sma/Ma*. Padang: UNP

- Jumaidi. 2003. *Pembelajaran Kontekstual Dan Implementasinya*. Yogyakarta: UNY
- Kinasih, Ayang dkk. 2018. *Pengembangan Modul Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik Kelas X Sma. Jurnal Inkuiri*. 7(1):29-38.
- M Afandi, E Chamalah, OP Wardani. 2013. *Model dan metode pembelajaran di sekolah*. Semarang: UNISSULA Press
- Mulyono. 2010. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Munadi, Yudhi. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Munandar, Utami. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Nanang Hanafiah, Cucu Suhana. 2010. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung :PT. Refika Aditama
- Nanda, Dola Rahma. 2021. *Analisis Materi Dinamika Rotasi, Titik Berat dan Kesetimbangan Benda Tegar serta Elastisitas dan Hukum Hooke yang Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif*. Padang: UNP.
- Parmin dan E. Peniati. 2012. *Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar Ipa Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 1(1):8-15.
- Perdana, dkk. 2017. *Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Peserta didik Sma/Ma Kelas X Pada Materi Dinamika Gerak*. 6(3):61-76
- Puti Ika Artika. 2020. *Pengembangan Modul Hidrolisis Garam Berbasis Guided Discovery Learning Untuk Peserta Didik Kelas Xi Sma/Ma*. Skripsi. FMIPA. UNP : Padang.
- Ramayulis. 2008. *Metodologi Pendidikan Agama Islam*, Jakarta: Kalam Mulia
- Rahayu, Susanto dan Yulianti. 2011. *Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. 7 (2011): 106-110.

- Rahayu. 2015. *Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Peserta didik*. Unnes Science Education Journal.4(2):1-8
- Riduwan. 2010. *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung : Alfabeta
- Riduwan dan Sunarto. 2011. *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Syaifurahman. 1999. *Manajemen Dalam Pembelajaran*. Jakarta: Balai Pustaka
- Sukmadinata, Syaodih Nana, 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian dan Pengembangan(Research And Development)*.Bandung : Alfabeta.
- Sujiono dan Arif Widiyatmoko, 2014. *Pengembangan Modul Ipa Terpadu Berbasis Problem Based Learning Tema Gerak Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik*. Unnes Science Education Journal. 3(3):685-693.
- Triani,Frima. 2020. *Pengembangan Modul Elektronika Dasar Mengintegrasikan Creative Thinking Pada Materi Rangkaian Dioda Dan Aplikasinya*. Padang: Universitas Negeri Padang
- Vetty Nur Habibah. 2017. *Pengembangan Modul Fisika Kelas Xi Ma Bercirikan Integrasi Sains Dan Islam Pada Materi Usaha Dan Energi, Hukum Kekekalan Energi, Momentum, Impuls Dan Tumbukan*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Walisongo : Semarang.
- Widarto. 2016. *Pengembangan modul fisika berbasis CTL pada Fluida Statis dan Fluida dinamis untuk meningkatkan Prestasi Fisika SMA kelas XI IPA*.Surakarta : Universitas Sebelas Maret.