

**PENERAPAN PRAKTIKUM VIRTUAL BERBASIS *PROBLEM SOLVING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA SMA PLUS BUDI UTOMO MAKASSAR**



SKRIPSI

**I S W A N
NIM 10539 0768 09**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JUNI 2016**

**PENERAPAN PRAKTIKUM VIRTUAL BERBASIS *PROBLEM SOLVING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA SMA PLUS BUDI UTOMO MAKASSAR**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd)
pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar

**ISWAN
10539 0768 09**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JUNI 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Penerapan Praktikum Virtual berbasis *Problem Solving* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : ISWAN

NIM : 10539 0768 09

Program Studi : Strata Satu (S1)

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Telah diperiksa dan diteliti, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan dan layak untuk diujikan.

Makassar, 24 Juni 2016

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Khaeruddin, S.Pd., M.Pd
NIDN.0001077406

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201

Mengetahui:

Dekan FKIP
UNISMUH Makassar

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Dr. H. Andi Sukri Syamsuri, M.Hum
NIDN. 0926067101

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawa ini :

Nama : ISWAN
NIM : 10539 0768 09
Program Studi : Strata Satu (S1)
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dengan Judul : Penerapan Praktikum Virtual berbasis *Problem Solving* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah hasil karya saya sendiri, bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, 24 Juni 2016
Yang Membuat Pernyataan

ISWAN

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawa ini :

Nama : ISWAN
NIM : 10539 0768 09
Program Studi : Strata Satu (S1)
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dengan Judul : Penerapan Praktikum Virtual berbasis *Problem Solving* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut :

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesai skripsi saya. Saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam menyusun skripsi saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh Pimpinan Fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penciplakan (*plagiat*) dalam penyusunan skripsi saya.
4. Apabila saya melanggar perjanjian saya pada point 1, 2, dn 3 maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, 24 Juni 2016
Yang Membuat Pernyataan

ISWAN

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Saya memang seorang yang melangkah dengan lambat, tetapi saya tidak akan pernah berjalan mundur ke belakang”
(Abraham Lincoln)

“La yukallifullahu nafsan illa wus'aha”
(QS. Al-baqarah: 286)

*Bukanlah orang cerdas, kecuali pernah tergelincir dan
bukan pula orang bijak, kecuali berpengalaman.
(Nabi Muhammad SAW)*

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

*Ayahanda Alm. Sabbi dan Ibunda Husnaeni
tercinta dan teristimewa dalam hidupku*

Saudara-saudaraku yang senantiasa memberi dukungan

Seluruh makhluk hidup yang telah tercuri ilmunya

Seseorang yang telah dituliskan Allah di Lauhul Mahfudz

Almamaterku tercinta

Masa Depan

ABSTRAK

Iswan. 2016. *Penerepan Praktikum Virtual Berbasis Problem Solving terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar*. Skripsi. Jurusan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Dosen Pembimbing (Khaeruddin dan Nurlina)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) seberapa besar kemampuan berpikir kritis siswa kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar tahun ajaran 2015/2016 sebelum diterapkan pembelajaran dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving*, (2) seberapa besar kemampuan berpikir kritis siswa kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar tahun ajaran 2015/2016 setelah diterapkan pembelajaran dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* (3) seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar tahun ajaran 2015/2016 sebelum dan setelah diterapkan pembelajaran dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest-posttest Design* yang melibatkan dua variabel terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis dan variabel bebas yaitu pembelajaran dengan praktikum virtual berbasis *problem solving*.

Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Plus Budi Utomo Makassar yang terdiri dari tiga kelas dengan jumlah peserta didik sebanyak 79 orang. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *random class*, sehingga terpilihlah kelas X1 yang berjumlah 26 siswa sebagai sampel penelitian. Instrumen yang digunakan adalah tes pemahaman konsep. Hasil analisis statistik deskriptif mengungkapkan bahwa skor rata-rata pemahaman konsep fisika siswa adalah sebesar 7.88 pada *pretest* dan skor rata-rata pada *posttest* sebesar 10,65. Hasil analisis statistik inferensial mengungkapkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan pembelajaran menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* berada pada kategori ”*sedang*”, dengan nilai Gain yang diperoleh dari hasil uji N-Gain sebesar 0,4. Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa praktikum virtual berbasis *problem solving* dapat digunakan dalam pengajaran fisika peserta siswa kelas X SMA Plus Budi Utomo Makassar.

Kata kunci : Praktikum virtual, *problem solving*, kemampuan berpikir kritis.

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah *Subhanahu Wa Ta'Ala*, Rabb semesta alam atas limpahan rahmat dan anugerah-Nya. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wasallam* beserta keluarga, sahabat dan orang-orang yang senantiasa mengikuti jalan Beliau hingga hari akhir.

Skripsi yang berjudul "**Penerapan Praktikum Virtual Berbasis *Problem Solving* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar**" disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Makassar sekaligus dengan harapan akan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan dunia pengajaran secara khusus dan dunia pengajaran secara umum.

Penghargaan dan ucapan terima kasih terkhusus kupersembahkan kepada ayahanda Alm. Sabbi dan ibunda Husnaneni, A. Ma. Pd yang senantiasa mendoakan, memberi kasih sayang, nasehat dan dukungan kepada penulis. Dan juga kepada saudara-saudaraku (Wilma, Hilmia, Lichmand, dan Musdalifah) atas semangat dan dukungan yang tak pernah putus-putusnya diberikan kepada penulis dalam menjalani studi.

Dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Olehnya itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada Ayahanda Kharuddin, S.Pd, M.Pd. selaku pembimbing I dan Ibunda Nurlina, S.Si., M.Pd. selaku pembimbing II yang selalu bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing penulis, memberikan ide, arahan, saran dan bijaksana dalam menyikapi keterbatasan pengetahuan penulis, serta memberikan ilmu dan pengetahuan yang berharga baik dalam penelitian ini selama menempuh kuliah. Semoga Allah SWT memberikan perlindungan, kesehatan dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada; Dr. H. Irwan Akib, M.Pd., Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar, Dr. H. Andi Sukri Syamsuri, M.Hum., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Nurlina, S.Si., M.Pd. dan Bapak Ma'ruf, S.Pd., M.Pd. selaku ketua dan sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika serta seluruh dosen dan para staf pegawai dalam lingkungan Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makasar yang telah membekali penulis dengan serangkaian ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Bapak Andi Adam, S.Pd., M.Pd selaku Penasehat Akademik selama perkuliahan

yang telah memberikan banyak nasehat dalam menjalani perkuliahan. Kepada Bapak Dede Nurohim, S.Pd. Selaku Kepala SMA Plus Budi Utomo Makassar beserta guru-guru, dan segenap staf SMA Plus Budi Utomo Makassar, terima kasih telah memberi kesempatan dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat terbaikku, Ishak Iskandar, S.Pd, Nasrun Abdullah, S.Pd, Amiruddin, S.Pd, Andi Zakiah, S.Pd, M.Pd, Rina, S.Pd, Anwar, S.Pd dan Hapriani, S.Pd, Sahabat-sahabat seperjuanganku Muhammad Sardiman Busman, Wahidin, yang selalu mendukung, menemani, memberi semangat serta memberi masukan yang sangat membantu dalam penulis dalam menyusun karya ini, yang telah menemani penulis dimasa-masa sulit selama penyusunan karya ini. Rekan-rekan mahasiswa Angkatan 2009 Jurusan Fisika kelas F tanpa terkecuali yang telah bersama-sama penulis menjalani masa-masa perkuliahan, atas sumbang saran dan motivasinya selama ini. Saudara-saudaraku di Sparta Community, Wahyu Halimung, S.Kom, Akmal Happate, S.Pd.I, Arsyad Happate, Rasman Ramli, Irwan Jamal, dan Asrul yang telah mengisi hari-hariku.

Penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang konstruktif dari berbagai pihak senantiasa penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu khususnya di bidang pendidikan. *Aamiin*.

Makassar, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Kajian Pustaka	6
1. Praktikum Virtual	6
2. Model Pembelajaran Problem Solving	8
3. Berpikir Kritis	16
B. Kerangka Pikir	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Metode Penelitian	22
1. Jenis Penelitian	22
2. Lokasi Penelitian	22
B. Desain Penelitian	22
C. Variabel dan Defenisi Operasional Variabel	23
1. Variabel penelitian	23
2. Definisi Operasional Variabel	23
D. Populasi dan Sampel Penelitian	24
1. Populasi Penelitian	24
2. Sampel Penelitian	24
E. Teknik Pengumpulan Data	24
1. Tahap Persiapan	24
2. Tahap Pengumpulan Data	25
3. Pengembangan Instrumen	25

4. Tahap Akhir	26
F. Teknik Analisis Data	26
1. Analisis Deskriptif	27
2. Analisis Inferensial	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian	29
B. Pembahasan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul	Halaman
3.1	Kategori tingkat N-Gain	27
4.1	Hasil analisis statistik deskriptif skor Pre-Test dan Post-Test.....	29
4.2	Distribusi Frekuensi dan Persentase Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	31

DAFTAR GAMBAR

No. Tabel

Judul

Halaman

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah telah mengembangkan kurikulum pendidikan sains yang menitikberatkan pada pengembangan kemampuan peserta didik dalam bidang sains agar mereka dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dan kemajuan teknologi. Menurut Puskur-Balitbang Depdiknas, fungsi dan tujuan pembelajaran sains di sekolah yang digariskan dalam kurikulum, yaitu memupuk sikap ilmiah; mengembangkan kemampuan analisis induktif dan deduktif, menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip sains, serta kemampuan mengembangkan pengetahuan; dan membentuk sikap positif (Bashori, 2010).

Namun pada kenyataannya, saat ini penekanan pembelajaran sains pada umumnya masih terbatas pada penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, dan prinsip. Itu pun tingkat aktualisainya masih relatif rendah.

Pada dasarnya perlu dilakukan perubahan dalam cara belajar sains dari belajar untuk memahami konsep sains menjadi belajar untuk menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan berpikir kritis dan logis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan menganalisis, serta pemecahan masalah.

Pelaksanaan pembelajaran sains harus dirancang dan diarahkan pada sebanyak mungkin pelibatan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan sains melalui proses sains. Peserta didik harus diberi pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui kegiatan

merancang percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasilnya. Untuk kepentingan ini laboratorium sains merupakan wahana yang paling tepat.

Persoalannya adalah secara umum prasarana, peran, dan fungsi laboratorium yang terdapat di sekolah-sekolah pada umumnya masih memprihatinkan. Minimnya prasarana laboratorium sains dapat menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan pembelajaran sains akibat minimnya prasarana laboratorium adalah melalui praktikum virtual berbantuan simulasi komputer. Praktikum virtual merupakan praktikum dengan memanfaatkan media virtual seperti simulasi komputer atau media laboratorium virtual.

Manfaat dari praktikum virtual adalah memudahkan siswa melakukan praktikum karena semua alat dan bahan telah disediakan secara virtual, membantu guru mengelola dan melaksanakan praktikum, memberikan pereduksian waktu pembelajaran dan mengembangkan potensi praktikum menjadi pembelajaran mandiri dan meningkatkan fleksibilitas dalam belajar. Praktikum virtual tetap memungkinkan munculnya kegiatan *minds-on* dan *hands-on* sehingga dapat digunakan untuk melatih kemampuan proses sains guna melatih kemampuan berpikir kritis.

Salah satu solusi yang diyakini dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya adalah melalui visualisasi konsep-konsep fisika dalam bentuk praktikum virtual berbasis *problem solving*. Sesuai dengan tahap ke-tiga siklus pembelajaran Lawson, cara berpikir kongkrit siswa

harus ditingkatkan pada tahap yang lebih tinggi yaitu mampu berpikir abstrak sehingga siswa dapat menguasai konsep-konsep yang lebih kompleks. Untuk mewujudkan hal ini salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan mengintegrasikan simulasi komputer sebagai media praktikum virtual berbasis *problem solving*.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka penulis ingin meneliti bagaimana Praktikum Virtual Berbasis *Problem Solving* mengatasi masalah-masalah yang telah dikemukakan, penulis ingin melihat seberapa efektif pembelajaran tersebut dapat mengatasi masalah tersebut. Atas dasar tersebut maka penulis merumuskan judul penelitian **“Penerapan *Praktikum Virtual Berbasis Problem Solving* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalahnya adalah, :

1. Seberapa besar kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*?
2. Seberapa besar kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*?
3. Seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui seberapa besar kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*.
2. Untuk mengetahui seberapa besar kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*.
3. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan dapat dicapai dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Pendidik atau calon pendidik, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang media dan model pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran fisika sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam proses belajar mengajar di sekolah sehingga prestasi belajar peserta didik dapat ditingkatkan.
2. Bagi pemerhati pendidikan, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang kemampuan berpikir kritis pada peserta didik melalui pembelajaran dengan praktikum virtual berbasis *Problem Solving* yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dalam memilih media dan model pembelajaran fisika yang tepat.

3. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini dapat memberi perubahan dalam cara belajar sains pada peserta didik, dari belajar untuk memahami konsep sains menjadi belajar untuk menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan berpikir kritis.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Praktikum Virtual

Praktikum virtual merupakan praktikum dengan memanfaatkan media virtual seperti simulasi komputer atau media laboratorium virtual. Laboratorium virtual adalah visualisasi konsep dan fenomena alam ke dalam bentuk simulasi interaktif melalui teknologi komputer. Laboratorium virtual merupakan pemodelan dari setiap komponen laboratorium nyata ke dalam simulasi virtual. Manfaat dari praktikum virtual adalah :

- a. Memudahkan siswa melakukan praktikum karena semua alat dan bahan telah disediakan secara virtual.
- b. Membantu guru mengelola dan melaksanakan praktikum.
- c. Memberikan pereduksian waktu pembelajaran.
- d. Mengembangkan potensi praktikum menjadi pembelajaran mandiri dan meningkatkan fleksibilitas dalam belajar.

Berdasarkan kajian literatur, diketahui bahwa terdapat beberapa model laboratorium virtual sains yang telah berhasil dikembangkan dan dapat diakses secara bebas melalui internet. Laboratorium virtual tersebut diantaranya *Electronics Workbench* (EWB) dipakai untuk praktikum rangkaian listrik, *Microcondria Lab* dipakai untuk praktikum Biologi, dan *Translation Lab* untuk praktikum membuat urutan RNA sederhana. Namun demikian, dapat diidentifikasi bahwa laboratorium virtual yang telah tersedia tersebut umumnya

hanya dikembangkan untuk suatu topik tertentu saja dan belum dilengkapi perangkat pembelajaran seperti kumpulan teori dasar yang melandasi setiap percobaan, petunjuk penggunaan simulasi, panduan praktikum, tujuan praktikum, lembar kerja siswa, lembar latihan, dan lembar evaluasi. Selain itu, laboratorium virtual sains yang telah tersedia belum dirancang secara spesifik untuk membidik aspek khusus tertentu seperti keterampilan, keterampilan berpikir kritis, *problem solving*, dan sebagainya.

Selain dari laboratorium virtual yang telah dikemukakan, ada sebuah laboratorium virtual yang menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika yang dapat memudahkan guru dan siswa untuk pembelajaran di ruang kelas. Laboratorium virtual yang dimaksud adalah *Physic Education Teknologi* (phET).

Physic Education Teknologi (phET) dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder Amerika (*University of Colorado at Boulder*). Simulasi phET sangat mudah digunakan. Simulasi ini ditulis dalam *Java* dan *Flash* dan dapat dijalankan dengan menggunakan *web browser* baku selama *plug-in Flash* dan *Java* sudah terpasang.

Keunggulan dari laboratorium virtual ini adalah simulasinya tidak hanya diperuntukkan untuk satu topik tertentu. Simulasi untuk pembelajaran fisika dalam laboratorium virtual ini cukup lengkap. Simulasi-simulasi yang ada pada phET merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Siswa dapat melakukan interaksi melalui gambar dan kontrol-kontrol intuitif yang didalamnya memuat klik dan seret (*click and drag*), saklar geser dan tombol-

tombol. Dengan animasi yang disajikan para siswa dapat menyelidiki sebab dan akibat pada fenomena yang disajikan.

2. Model Pembelajaran *Problem Solving*

a. Pengertian

Apa yang ada atau yang terjadi di sekitar lingkungan hidup manusia, baik itu lingkungan alam maupun lingkungan sosial dapat dijadikan media dan atau sumber belajar. Apalagi kehidupan orang dewasa. Mereka telah berpengetahuan dan berpengalaman. Pengetahuan yang telah mereka miliki bisa saja menjadi sarana pendukung yang mempercepat pemahaman mereka, tetapi juga sekaligus bisa menjadi penghalang bagi proses perubahan dirinya, karena telah merasa cukup dan mapan. Kebanyakan manusia ingin selalu nyaman di zona aman.

Model *problem solving* (penyelesaian masalah) merupakan sarana memberikan pengertian dengan menstimulasi peserta didik untuk memperhatikan, menelaah dan berpikir tentang sesuatu masalah untuk selanjutnya menganalisis masalah tersebut sebagai upaya untuk memecahkan masalah (Majid, 2006:142).

Polya (dalam Upu, 2003:31) mengartikan penyelesaian masalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai. Pemecahan masalah dalam hal ini meliputi dua aspek, yaitu masalah untuk menemukan (*problem to find*) dan masalah membuktikan (*problem to prove*).

Model pemecahan masalah memusatkan perhatian pada upaya mencari dan menemukan jawaban atas suatu pertanyaan atau kasus. Model ini adalah adalah proses pembelajaran yang dimulai dengan mengkaji masalah-masalah

aktual yang terjadi, masalah bisa dari fasilitator maupun dari peserta didik, lalu dari masalah ini peserta didik dirangsang untuk mempelajari masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang telah mereka punyai sebelumnya (*prior knowledge*) sehingga dari *prior knowledge* ini akan terbentuk pengetahuan dan pengalaman baru. Diskusi dengan menggunakan kelompok kecil merupakan poin utama dalam penerapan model ini.

b. Karakteristik Model *Problem Solving*

Menurut Syafrudin (2012), Model *Problem Solving* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran berpusat dengan masalah.
- 2) Masalah yang digunakan merupakan masalah dunia sebenarnya dan mungkin akan dihadapi oleh peserta didik dalam kerja profesional mereka di masa depan.
- 3) Pengetahuan yang diharapkan dicapai oleh peserta saat proses pembelajaran disusun berdasarkan masalah.
- 4) Para peserta didik bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran mereka sendiri.
- 5) Peserta didik aktif dengan proses bersama.
- 6) Pengetahuan menyokong pengetahuan yang baru.
- 7) Pengetahuan diperoleh dalam konteks yang bermakna.
- 8) Peserta didik berpeluang untuk meningkatkan serta mengorganisasikan pengetahuan.
- 9) Kebanyakan pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok kecil.

10) Peserta didik belajar menyusun pengetahuan barunya melalui *prior knowledge*.

11) Peserta didik merasa memerlukan sinergi keilmuan yang terdiri atas *Islamic studies, natural sciences, social sciences, dan human sciences*.

c. Langkah-Langkah dalam Penyelesaian Masalah

Pemecahan masalah memerlukan langkah-langkah dan prosedur yang benar. Polya (dalam Upu, 2003:34) mengajukan sejumlah langkah berkaitan dengan hal ini, yaitu :

- 1) Pemahaman masalah (*understanding the problem*). Hal ini meliputi :
 - a) Apakah yang tidak diketahui? Data apakah yang diberikan?
Bagaimana kondisi soal?
 - b) Mungkinkah kondisi dinyatakan dalam bentuk persamaan atau hubungan lainnya?
 - c) Apakah kondisi yang diberikan cukup untuk mencari apa yang ditanyakan?
 - d) Apakah kondisi tersebut tidak cukup? Apakah kondisi itu berlebihan atau itu saling bertentangan?
 - e) Buatlah gambar atau tuliskan notasi yang sesuai.
- 2) Perencanaan penyelesaian (*devising a plan*). Langkah ini menyangkut beberapa aspek penting sebagai berikut:
 - a) Pernahkah anda menemukan soal seperti ini sebelumnya?
Pernahkah ada soal yang serupa dalam bentuk lain?
 - b) Teori mana yang dapat digunakan dalam masalah ini?

- c) Perhatikan apa yang ditanyakan atau coba pikirkan soal yang pernah dikenal dengan pertanyaan yang sama atau yang serupa. Andaikan ada soal yang mirip dengan soal yang pernah diselesaikan, dapatkah pengalaman itu digunakan dalam masalah yang sekarang?
 - d) Dapatkah hasil dan metode yang lalu digunakan disini?
 - e) Apakah harus dicari unsur lain agar dapat memanfaatkan soal semula, mengulang soal tadi atau menyatakan dalam bentuk lain? Kembalilah pada definisi.
 - f) Andaikan soal baru belum dapat diselesaikan, coba pikirkan soal serupa dan selesaikan bagaimana bentuk soal tersebut?
 - g) Bagaimana bentuk soal yang lebih khusus?
 - h) Misalkan sebagian kondisi dibuang sejauh mana yang ditanyakan dalam soal dapat dicari?
 - i) Dapatkah apa yang ditanyakan, data atau keduanya diubah sehingga menjadi saling berkaitan satu dengan yang lainnya?
 - j) Apakah semua data dan kondisi sudah digunakan? Sudahkah diperhitungkan ide-ide penting yang ada dalam soal tersebut?
- 3) Pelaksanaan (*Carrying out the plan*). Langkah ini menekankan pada pelaksanaan rencana penyelesaian. Prosedur yang ditempuh adalah :
- a) Memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum?
 - b) Bagaimana membuktikan bahwa langkah yang dipilih sudah benar?

- 4) Pemeriksaan kembali proses dan hasil (*Looking back*). Pada bagian akhir, Polya menekankan pada bagaimana cara memeriksa kebenaran jawaban yang telah diperoleh. Prosedur yang harus diperhatikan adalah :
- a) Dapatkah diperiksa sanggahannya?
 - b) Dapatkah jawaban tersebut dicari dengan cara lain?
 - c) Dapatkah anda melihatnya secara sekilas.
 - d) Dapatkah cara atau jawaban tersebut digunakan untuk soal-soal yang lain.

d. Langkah-Langkah Pembelajaran dengan Model *Problem Solving*.

Majid (2006:143) menguraikan langkah-langkah pembelajaran dengan model *Problem Solving* sebagai berikut :

- 1) Guru menyampaikan alur pembelajaran yang dilalui.
- 2) Guru menyampaikan masalah untuk diselesaikan. Masalah bisa diangkat dari peserta didik, misalnya dengan menuliskan masalah yang biasanya muncul di lembar kertas pada awal pembelajaran.
- 3) Peserta didik berkelompok (satu kelompok 4-5orang).
- 4) Peserta didik memahami masalah secara jelas dengan cara melokalisasi permasalahan. Ingat pepatah Arab menyatakan "Fahm al-su'âl nishf al-jawâb" (memahami soal itu sudah separuh dari jawaban).
- 5) Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Misalnya dengan jalan membaca buku-buku, meneliti, bertanya, berdiskusi, dan lain-lain dalam kelompok.

- 6) Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban ini tentu saja didasarkan kepada data yang diperoleh.
- 7) Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. Dalam langkah ini peserta diklat harus berusaha menyelesaikan masalah sehingga betul-betul yakin bahwa jawaban tersebut betul-betul cocok.
- 8) Secara bergantian setiap kelompok memrepresentasikan di depan kelas, sedang kelompok lain menanggapi. Menarik kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi Melakukan refleksi.

e. Kelebihan-Kelebihan Model *Problem Solving* (Pemecahan Masalah)

Menurut Syafruddin (2012), kelebihan-kelebihan model *problem solving* diantaranya adalah sebagai berikut :

- 2) Model ini memberikan kesempatan aktif pada setiap peserta didik untuk berpartisipasi.
- 3) Keaktifan itu dapat dilakukan di luar kelas atau di luar jam pelajaran.
- 4) Model ini melatih peserta didik memandang suatu masalah secara komprehensif, tidak secara parsial.
- 5) Model ini melatih kemampuan yang sangat diperlukan dalam kehidupan nyata di masyarakat, yaitu:
 - a) Melatih *Sense of Crisis* dikalangan peserta didik.
 - b) Membiasakan hidup bertanggung jawab.
 - c) Melatih berpikir logis agar dapat dipercaya pihak lain.
 - d) Membiasakan diri untuk berpikir sendiri.

- e) Melatih sifat tidak bergantung pada orang lain.
- f) Mengembangkan sifat suka mengadakan penelitian.
- g) Model penyelesaian masalah selalu menghubungkan antara teori dan praktek, antara yang universal dan aktual, antara normatif dan historis, antara regulasi dan kenyataan hidup sehari-hari.
- h) Melatih peserta didik agar dapat membedakan antara sumber masalah dan fenomena masalah.

f. Kelemahan-Kelemahan Model *Problem Solving* (Pemecahan Masalah)

Syafruddin (2012) menguraikan kelemahan-kelemahan *problem solving* sebagai berikut :

- 1) Fasilitator kadang-kadang mengalami kesukaran dalam menentukan masalah yang *comprehensible*.
- 2) Sukar bagi fasilitator mencari masalah yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Peserta didik mempunyai perbedaan individual, baik minat atau pun bakat dan lingkungan kerja. Ini akan menyebabkan bahwa sesuatu masalah yang menarik bagi sekelompok siswa, boleh jadi tidak menarik bagi siswa lainnya. Apalagi peserta didik juga terkadang memiliki pengetahuan dan latar belakang pendidikan yang berbeda-beda.
- 3) Biasanya peserta kesulitan menentukan mana yang benar-benar masalah dan mana masih berupa fenomena masalah? Jika masih

kesulitan memahami masalah, maka tentu lebih rumit mencari alternatif penyelesaiannya.

g. Cara-Cara Mengatasi Kelemahan-Kelemahan Model *Problem Solving* (Pemecahan Masalah)

Syafruddin (2012) memberikan beberapa solusi untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada pada model *problem solving*. Solusi-solusinya adalah sebagai berikut :

- 1) Masalah yang diajukan untuk diselesaikan, carilah masalah yang aktual, sering terjadi. Untuk itu juga perlu kiranya memperoleh input dari siswa terlebih dahulu. Bagaimana menurut pendapat mereka tentang masalah itu. Apakah kemampuan dan pengetahuan peserta didik diperkirakan masih sanggup untuk menyelesaikannya.
- 2) Diusahakan agar melihat sesuatu masalah dari sudut lain, dalam arti masalah itu harus diolah sedemikian rupa sehingga sesuai dengan *prior knowledge* dan kemampuan siswa.
- 3) Uraikanlah suatu masalah menjadi unsur-unsur sebab akibat, dan pilihlah mana yang betul-betul relevan serta cocok dengan keadaan peserta didik. Jangan sampai terjadi kekaburan bagi peserta didik tentang dari mana mereka harus memulai tugasnya.
- 4) Cara menyelesaikan masalah, peserta didik bisa dibantu dengan membuat model pohon masalah, atau memetakan masalah (*problem mapping*) dan masing-masing dicarikan alternatif penyelesaiannya.

3. Berpikir Kritis

a. Pengertian

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan tingkat tinggi yang sangat penting diajarkan kepada siswa selain keterampilan berpikir kreatif.

Menurut Scriven & Paul (dalam Tawil dan Liliyasi, 2013:7) berpikir kritis didefinisikan sebagai proses disiplin yang secara intelektual aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan menganalisis, mensistesis dan atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari atau dihasilkan oleh pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran atau komunikasi, sebagai panduan untuk kepercayaan dan tindakan. Dalam bentuk contoh, didasarkan pada nilai-nilai intelektual universal yang melampaui bagian-bagian materi subjek, seperti : kejelasan, ketepatan, presisi, konsistensi, relevansi, pembuktian, alasan-alasan yang baik, kedalaman, luas, dan kewajaran.

Berikut beberapa definisi mengenai berpikir kritis (keterampilan berpikir kritis) dari beberapa ahli (dalam Sapinatul 2011).

- a. Definisi berpikir kritis menurut Ennis : “Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan”.
- b. Berpikir kritis menurut Mustaji adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Berikut adalah contoh-contoh kemampuan berpikir kritis, misalnya :

1. Membanding dan membedakan,

2. Membuat kategori,
 3. Meneliti bagian-bagian kecil dan keseluruhan,
 4. Menerangkan sebab,
 5. Membuat sekuen / urutan,
 6. Menentukan sumber yang dipercayai, dan
 7. Membuat ramalan.
- c. Definisi berpikir kritis menurut Walker : “Berpikir kritis adalah suatu proses intelektual dalam pembuatan konsep, mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi berbagai informasi yang didapat dari hasil observasi, pengalaman, refleksi, di mana hasil proses ini digunakan sebagai dasar saat mengambil tindakan”.

b. Cara Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

Untuk mengetahui keberhasilan suatu pembelajaran maka perlu melakukan pengukuran (evaluasi) terhadap pembelajaran tersebut. Pengukuran sebaiknya dilakukan bukan hanya pada hasilnya tapi juga pada prosesnya. Untuk keterampilan berpikir kritis penilaian proses mutlak diperlukan. Lalu bagaimana caranya? Apa saja yang perlu diukur.

Mardiana (2013) menyatakan bahwa yang mendasari pengembangan kemampuan siswa adalah kecakapan berpikir kritis sebagai keterampilan tertinggi dan meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu perlu dibuat instrumen yang berurusan dengan kedua fokus tersebut.

Mardiana (2013) merekomendasikan dua macam dasar yang bisa digunakan untuk menyusun instrumen ketrampilan berpikir kritis yaitu Taksonomi Bloom dan Pendekatan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*). Taksonomi Bloom yang memuat level berpikir meliputi: ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi tepat untuk mengintegrasikan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan ilmu pengetahuan. Sedangkan Pendekatan Pemecahan Masalah dapat dirumuskan dalam beberapa variabel berikut: tujuan, kata kunci permasalahan, menyikapi masalah, sudut pandang, informasi, konsep, asumsi, alternatif pemecahan masalah, interpretasi, dan implikasi.

c. Indikator Berpikir Kritis

Ennis (dalam Tawil dan Liliyasi, 2013:8) membagi Indikator keterampilan berpikir kritis menjadi 5 kelompok yaitu : memberikan penjelasan sederhana (*Elementary Clarification*), membangun keterampilan dasar (*Basic Support*), membuat inferensi (*inferring*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*).

Tabel 2.1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis

No	Kelompok	Indikator	Sub indicator
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan • Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban • Menjaga kondisi berpikir
		Menganalisis argument	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesimpulan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan

No	Kelompok	Indikator	Sub indicator
			<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan • Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan • Melihat struktur dari suatu argumen • Membuat ringkasan
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan sederhana • Menyebutkan contoh
2	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan keahlian • Mempertimbangkan kemenarikan konflik • Mempertimbangkan kesesuaian sumber • Mempertimbangkan reputasi • Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat • Mempertimbangkan risiko untuk reputasi • Kemampuan untuk memberikan alasan • Kebiasaan berhati-hati
		Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan sedikit dugaan • Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan • Melaporkan hasil observasi • Merekam hasil observasi • Menggunakan bukti-bukti yang benar • Menggunakan akses yang baik • Menggunakan teknologi • Mempertanggungjawabkan hasil observasi
3	Membuat inferensi (menyimpulkan)	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> • Siklus logika Euler • Mengkondisikan logika • Menyatakan tafsiran
		Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan hal yang umum • Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis • mengemukakan hipotesis • merancang eksperimen • menarik kesimpulan sesuai fakta • menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta • Membuat dan menentukan hasil

No	Kelompok	Indikator	Sub indicator
			<p>pertimbangan berdasarkan akibat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan keseimbangan dan masalah
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat bentuk definisi • Strategi membuat definisi • bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut • mengidentifikasi dan menangani ketidakbenaran yg disengaja • Membuat isi definisi
		Mengidentifikasi asumsi-asumsi	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan bukan pernyataan • Mengonstruksi argument
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengungkap masalah 2. Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin 3. Merumuskan solusi alternatif 4. Menentukan tindakan sementara 5. Mengulang kembali 6. Mengamati penerapannya

(Sapinatul, 2011)

B. Kerangka Pikir

Penekanan pembelajaran sains yang umumnya masih terbatas pada penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, dan prinsip. Itu pun tingkat aktualisasinya masih sangat rendah. Hal ini mengakibatkan rendahnya pencapaian pendidikan sains peserta didik, khususnya mata pelajaran Fisika. Penelitian ini didasarkan pada kondisi real di lapangan tersebut. Kurikulum pendidikan saat ini menitik beratkan pada pengembangan kemampuan peserta didik dalam bidang sains agar mereka dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dan kemajuan teknologi, serta menguasai pengetahuan, konsep, dan prinsip sains, serta kemampuan mengembangkan pengetahuan; dan membentuk sikap positif.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti berkesimpulan untuk menggunakan model pembelajaran yang dapat mengubah cara belajar sains peserta didik dari belajar untuk memahami konsep sains, menjadi belajar untuk menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitian ini akan dicari apakah ada pengaruh pembelajaran dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* yang merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan media dan model ini menjadikan proses pembelajaran sains yang sebanyak mungkin melibatkan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan sains melalui proses sains.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di SMA Plus Budi Utomo Makassar

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimental design “*One-Group Pretest-Posttest Design*”. Dalam desain ini subjek ditempatkan pada satu kelas eksperimen yang kemudian diberi *post-test*. Dengan gambar desain penelitian sebagai berikut:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

One-Group Pretest-Posttest Design

(Sugiyono, 2012 : 74-75)

Keterangan :

- O_1 : Pengukuran sebelum diberi perlakuan yakni, praktikum virtual berbasis *problem solving*.
- X : Perlakuan yang diberikan yakni, praktikum virtual berbasis *problem solving*.
- O_2 : Pengukuran setelah diberi perlakuan yakni, praktikum virtual berbasis *problem solving*.

Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu diberikan *pretest* kemampuan berpikir kritis untuk dijadikan perbandingan setelah dilakukan perlakuan. Setelah

itu kelas eksperimen ini diajarkan dengan pembelajaran berbasis *problem solving* kemudian dianalisis kemampuan pemahaman konsepnya. Apakah terdapat peningkatan sebelum dan sesudah diberikan pengajaran dengan berbasis *problem solving*.

C. Variabel dan Defenisi Operasional Variabel

1. Variabel penelitian

a. Variabel bebas

Pembelajaran dengan praktikum virtual berbasis *problem solving*.

b. Variabel terikat

Variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Definisi Operasional Variabel.

Definisi operasional variabel penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Praktikum virtual berbasis *Problem Solving* merupakan praktikum dengan memanfaatkan media laboratorium virtual guna memberikan pengertian dengan menstimulasi peserta didik untuk memperhatikan, menelaah dan berpikir tentang sesuatu masalah untuk selanjutnya menganalisis masalah tersebut sebagai upaya untuk memecahkan masalah dengan tujuan untuk mengemukakan makna materi dalam kehidupan peserta didik berdasarkan indikator yang ada dalam pembelajaran fisika.
- b. Kemampuan berpikir kritis yaitu skor yang dicapai oleh peserta didik melalui tes kemampuan berpikir kritis dalam bentuk tes pilihan ganda

yang dikembangkan oleh peneliti yang meliputi : ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Plus Budi Utomo Makassar pada tahun ajaran 2015/2016. Yang terdiri dari tiga kelas dengan jumlah peserta didik 79 orang.

2. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampelnya adalah *random class* dengan asumsi bahwa seluruh kelas adalah homogen (tidak ada kelas unggulan), sehingga terpilihlah kelas X1 yang berjumlah 26 siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan persiapan perangkat pembelajaran, yang meliputi

- a. Pengumpulan literatur yang relevan dengan penelitian
- b. Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan alokasi waktu 8 x 45 menit atau 4 kali pertemuan.
- c. Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan jumlah 4 LKS.
- d. Penyusunan kisi-kisi soal untuk membuat tes kemampuan berpikir kritis.
- e. Menyusun soal tes pemahaman konsep fisika berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang tertuang dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

2. Tahap Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar untuk mengetahui perbedaan antara hasil belajar siswa sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan media laboratorium virtual berbasis *Problem Solving*. Instrumen ini berupa *pre-test* dan *post-test*, *pre-test* diberikan kepada siswa pada awal pertemuan (sebelum diberikan materi) yang terdiri dari 31 item dan *post-test* diberikan pada pertemuan terakhir atau setelah materi selesai, juga terdiri dari 31 item. Dimana sebelum digunakan, instrumen ini diukur tingkat validitasnya.

3. Pengembangan Instrumen

Tes yang digunakan sebagai pengumpul data variabel hasil belajar Fisika dengan ranah kognitif yang meliputi ingatan (C_1), pemahaman (C_2), aplikasi (C_3), analisis (C_4), dan evaluasi (C_5). Bentuk instrumen dalam penelitian ini adalah *multiple choice test* (pilihan ganda). Pemberian skor pada uji coba instrumen adalah skor satu untuk jawaban yang benar dan nol untuk jawaban yang salah.

a. Tahap Pertama

Penyusunan tes berdasarkan kisi-kisi tes sesuai dengan isi materi yang tertuang dalam konsep dan sub konsep sejumlah 31 item soal.

b. Tahap Kedua

Semua item tes yang telah disusun diuji cobakan kepada responden yang berasal dari kelas XI SMA Plus Budi Utomo Makassar tahun ajaran 2015/2016.

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui validitas setiap item tes. Uji validitas digunakan untuk mengetahui kualitas terhadap instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

Setelah diuji cobakan maka selanjutnya instrumen di analisis untuk mengetahui validitas dengan menggunakan korelasi biserial.

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Arikunto, 2012 : 79)

dengan :

r_{pbi} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya.

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar

$$= \frac{\text{Banyaknyasiswa yang menjawabbenar}}{\text{Jumlahseluruhsiswa}}$$

q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Dengan kriteria , jika $r_{hitung} \geq r_t$ maka item dinyatakan valid dan jika $r_{hitung} \leq r_t$ maka item dinyatakan drop.

4. Tahap Akhir

- a) Melakukan analisis terhadap data yang diperoleh.
- b) Membuat laporan hasil penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis yang diperoleh sebelum diajar dengan menerapkan praktikum virtual berbasis *problem solving* dan setelah diajar dengan menerapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui keadaan sampel. Dalam hal ini digunakan ukuran sampel, skor rata-rata (mean), standar deviasi, skor tertinggi (maksimum), skor terendah (minimum), rentang skor, dan distribusi frekuensi.

2. Analisis Inferensial

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gain) sebagai berikut

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

keterangan:

S_{post} = Skor tes akhir

S_{pre} = Skor tes awal

S_{maks} = Skor maksimum yang mungkin dicapai

Kriteria tingkat N Gain adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kategori Tingkat N Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake dalam Sakka, 2011:39-40)

Setelah nilai rata-rata gain yang dinormalisasi, maka selanjutnya dibandingkan untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Jika nilai-nilai yang diperoleh lebih tinggi daripada sebelumnya dengan melihat peningkatan N-Gain berada pada kriteria sedang dan tinggi maka pembelajaran tersebut efektif dalam peningkatan kemampuan pemahaman konsep dibandingkan pembelajaran lain.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan praktikum virtual berbasis *Problem Solving* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada SMA Plus Budi Utomo Makassar. Variabel yang diteliti adalah kemampuan berpikir kritis siswa pada materi pokok listrik dinamis pada siswa kelas X SMA Plus Budi Utomo Makassar. Untuk mengetahui penerapan pembelajaran tersebut maka disajikan melalui analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis Deskriptif

Rangkuman hasil perhitungan statistik deskriptif dari data skor hasil belajar fisika siswa kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar tahun ajaran 2015/2016 sebelum dan sesudah diajar dengan menerapkan praktikum virtual berbasis *Problem Solving* dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil Analisis Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest* Siswa Kelas X SMA Plus Budi Utomo Makassar

Statistik	Skor statistik	
	Pretest	Posttest
Ukuran sampel	26	26
Skor ideal	15	15
Skor tertinggi	11	14
Skor terendah	5	7
Rentang skor	6	7
Skor rata-rata	7,88	10,65
Variansi	3,46	3,99

Statistik	Skor statistik	
	Pretest	Posttest
Standar deviasi	1,86	1,99

Hasil analisis deskriptif pada dasarnya hanya merupakan gambaran umum data hasil penelitian dari variabel-variabel yang terlibat dan belum menunjukkan hasil penelitian secara lengkap. Untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar, yang mengacu pada hasil tes pemahaman konsep siswa dianalisis dengan analisis N-Gain.

2. Analisis Infrensial

Analisis N-Gain

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori rendah, sedang dan tinggi maka dianalisis dengan analisis N-Gain Ternormalisasi. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gain) sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

keterangan:

S_{post} = Skor tes akhir

S_{pre} = Skor tes awal

S_{maks} = Skor maksimum yang mungkin dicapai

Besar peningkatan hasil belajar fisika siswa secara menyeluruh (satu kelas) pada kelas X1 SMS Plus Budi Utomo Makassar dapat diketahui dari uji-gain melalui skor rata-rata pretest dan posttest siswa. Nilai Gain yang diperoleh sebesar 0,4 dan berada pada kategori sedang dengan melihat tabel kriteria N-gain. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diajar dengan praktikum virtual berbasis *problem solving* berada pada kategori “*sedang*”

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar berdasarkan rentang Gain

No	Rentang	Kategori	Frekuensi	Persentase(%)
1	$g > 0,7$	Tinggi	2	7,7
2	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	19	73,1
3	$g < 0,3$	Rendah	5	19,2
Jumlah			26	100,00

B. Pembahasan

Hasil analisis deskriptif memberikan gambaran mengenai skor maksimum, skor minimum, skor rata-rata, variansi dan standar deviasi untuk pretest dan posttest. Hasil belajar fisika siswa sebelum diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving* sangat rendah dilihat dari skor rata-rata peserta didik yang sangat jauh dari skor ideal.

Setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving* tetap diperoleh pemahaman konsep peserta didik homogen artinya pembelajaran dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* dapat diserap oleh peserta didik secara merata, walaupun demikian skor yang diperoleh belum mampu mendekati skor ideal. Jika dibandingkan antara skor pretest dan skor

posttest diperoleh bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diajar dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving*.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat ada tidaknya peningkatan kemampuan peserta didik setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving*. Dimana peningkatan pemahaman konsep siswa kelas XI SMA Plus Budi Utomo Makassar dapat dilihat dengan dilakukan analisis inferensial melalui analisis N-Gain Ternormalisasi.

Kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI SMA Plus Budi Utomo Makassar mengalami peningkatan yang hampir sama dilihat berdasarkan nilai N-Gain. Kerangka pikir pada awal penelitian menunjukkan optimisme peneliti melihat akan adanya perbedaan pemahaman konsep fisika yang terbangun pada pembelajaran yang menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* dengan pembelajaran tanpa menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* yang diterapkan di SMA Plus Budi Utomo Makassar. Hal ini ternyata berdampak pada hasil pemahaman konsep siswa. Dan akhirnya diperoleh bahwa pembelajaran dengan menggunakan praktikum virtual berbasis *problem solving* memberikan hasil pemahaman konsep yang berbeda daripada pembelajaran tanpa praktikum virtual berbasis *problem solving*.

Pada penggunaan praktikum virtual berbasis *problem solving*, guru berusaha menekankan aktivitas peserta didik secara maksimal dalam proses belajar mengajar. Seluruh aktivitas yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari suatu yang dipertanyakan, sehingga dapat menumbuhkan sikap percaya diri, tidak menimbulkan kebosanan, materi

yang diinformasikan lebih berkesan atau bertahan lama, memperjelas dan mempermudah konsep yang bersifat abstrak dan mempermudah dalam pemecahan masalah sehingga peserta didik dapat dengan mudah menyelesaikan tes pemahaman konsep.

Peningkatan pemahaman konsep di kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar berada pada kategori sedang dilihat berdasarkan skor rata-rata Siswa. Penelitian yang diperoleh sesuai dengan teori bahwa Pembelajaran konstruktivisme merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada tingkat kreatifitas siswa dalam menyalurkan ide-ide baru. Pembelajaran konstruktivisme diperlukan bagi pengembangan diri siswa yang didasarkan pada pengetahuan. Pada dasarnya pembelajaran konstruktivisme sangat penting dalam peningkatan dan pengembangan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa berupa keterampilan dasar yang dapat diperlukan dalam pengembangan diri siswa baik dalam lingkungan sekolah maupun dalam lingkungan masyarakat.

Dalam pembelajaran konstruktivisme ini peran guru hanya sebagai pembimbing dan pengajar dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu , guru lebih mengutamakan keaktifan siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyalurkan ide-ide baru yang sesuai dengan materi yang disajikan untuk meningkatkan kemampuan siswa secara pribadi. Jadi pembelajaran konstruktivisme merupakan pembelajaran yang lebih mengutamakan pengalaman langsung dan keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Dari hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan teori bahwa pembelajaran konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta

didik. Hal ini berarti pembelajaran tersebut dapat diterapkan di kelas X1 Plus Budi Utomo Makassar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving* tergolong rendah ditinjau dari skor rata-rata tes pemahaman konsep.
2. Kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan praktikum virtual berbasis *problem solving* tergolong sedang berdasarkan skor rata-rata hasil tes pemahaman konsep.
3. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas X1 SMA Plus Budi Utomo Makassar setelah diajar dengan menerapkan praktikum virtual berbasis *problem solving* mengalami peningkatan yang signifikan pada kategori sedang.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan di atas, berikut ini saran untuk pembelajaran fisika selanjutnya:

1. Diharapkan kepada guru mata pelajaran fisika, kiranya menggunakan praktikum virtual *problem solving* sebagai pilihan dalam melaksanakan proses pembelajaran fisika.
2. Guru fisika perlu menguasai beberapa model dan metode dalam mengajar sehingga pada pelaksanaan proses pembelajaran di kelas dapat menerapkan

metode yang bervariasi sesuai dengan materi yang diberikan agar siswa tidak merasa bosan.

3. Diharapkan kepada peneliti lain dalam bidang kependidikan khususnya fisika supaya dapat meneliti lebih lanjut tentang metode yang efektif dan efisien untuk mengatasi kesulitan belajar siswa dalam mempelajari fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Bashori, H. 2010. Model Kegiatan Laboratorium Berbasis Problem Solving pada Pembelajaran Konsep Pembiasaan Cahaya untuk Meningkatkan Kemampuan Proses Sains dan Penguasaan konsep Siswa SMP. *Tesis. Tidak diterbitkan*. Bandung: Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Elianur, R. 2011. Indonesia Peringkat 10 besar terbawah dari 65 Negara Peserta PISA. (online) (<http://edukasi.kompasiana.com/2011/01/30/indonesia-peringkat-10-besar-terbawah-dari-65-negara-pesertapisa/>). Diakses Tanggal 18/12/2015.
- Majid, Abdul. 2006. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Mardiana, Harissa. 2013. Keterampilan Berpikir Kritis, Cara Mengajarkan, dan Cara Mengkurnya. (online). (<http://harissamardiana.blogspot.com/2013/05/ketrampilan-berpikir-kritis-cara.html>) Diakses Tanggal 12/01/2016.
- Sakka, Jamaluddin. 2011. *Efektifitas Pembelajaran Kontekstual Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Makassar*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jurusan Fisika FMIPA UNM.
- Sapinatul, Evi. 2011. Indikator Berpikir Kritis dan Kreatif. (online) (<http://evisapinatulbahriah.wordpress.com/2011/06/30/indikator-berpikir-kritis-dan-kreatif/>). Diakses Tanggal 13/01/2016.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- Syafruddin, Muhammad. 2012. Model *Problem Solving* Pada Diklat Calon Penghulu. (online) (<http://bdksurabaya.kemenag.go.id/file/dokumen/2.MODELPROBLEMSOLVING.pdf>). Diakses Tanggal 12/01/2016.
- Syah Muhibbin. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta; Rajawali Press
- Tawil, Muhammad & Liliyasi. 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar : Badan Penerbit UNM

Udin S. Winataputra. Dkk. 2005. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta : Universitas Terbuka (online). (<http://garduguru.blogspot.com/2008/12/metode-pembelajaran-berbasis-masalah/>). Diakses Tanggal 18/12/2015.

Upu, Hamzah. 2003. Problem Posing dan Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika. Bandung : Pustaka Ramadhan.

RIWAYAT HIDUP



Iswan, lahir di Barowa pada tanggal 04 Maret 1990 Anak ketiga dari lima bersaudara pasangan dari suami istri Sabbi (Alm) dan Husnaeni. Memulai jenjang pendidikan pada tahun 1996 di SDN 67 Bangkudu. Lalu melanjutkan pendidikan ke tingkat Sekolah Menengah Pertama (2002 – 2005) di SMP Negeri 1 Bua. Pada tahun 2005 hingga tahun 2008, penulis tercatat sebagai salah satu siswa di SMA Negeri 2 Sigi Biromaru, Kabupaten Donggala. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Keguruan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis memilih program studi Pendidikan Fisika bukan sekedar karena ketertarikan semata, namun lebih dari itu penulis berharap dengan menjadi tenaga pendidik, Penulis dapat memberikan kontribusinya bagi kemajuan pendidikan di Indonesia serta agar ilmu yang disampaikan dapat memberikan manfaat bagi generasi mendatang.