

## PENERAPAN LKS *VIRTUAL LABORATORY* DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* PADA KOMPETENSI PENGETAHUAN SISWA

Everly Aberta<sup>1)</sup>, Masril<sup>2)</sup>, Hidayati<sup>2)</sup>, Yenni Darvina<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

[everlyaberta@gmail.com](mailto:everlyaberta@gmail.com), [masril\\_gch@yahoo.com](mailto:masril_gch@yahoo.com), [hidayati\\_unp@yahoo.com](mailto:hidayati_unp@yahoo.com),  
[ydarvina@yahoo.com](mailto:ydarvina@yahoo.com)

### ABSTRACT

*The purpose of Indonesian education is to develop capabilities and shape dignified national character and civilization. In line with the objectives of Indonesian education, education today must be able to produce highly competitive human resources. The reality at school shows that there is still a low percentage of students in achieving the Minimum Completion Criteria set. The low student learning outcomes are caused by several factors, among others, the students' initial knowledge is less attention, the lack of teachers explaining real problems in daily life, teachers rarely involve students actively in problem-solving, and inadequate school laboratory facilities. The purpose of this study was to find out the influence of the use of the Virtual Laboratory Student Worksheet in the Problem Solving Learning Model on the knowledge competency. The type of research used was quasi-experimental with pretest and posttest. The sampling technique in this study used purposive sampling. The instrument for collecting data consists of written test sheets for knowledge competencies. Data from the study were analyzed by analysis of two-way ANOVA. Result of the data analysis it show that use of the virtual laboratory of student worksheet in the Problem Solving learning model has had a significant influence on the knowledge competency of. The conclusion of the results of this study is that there is a significant effect of the application of virtual laboratory of student worksheet in the problem-solving model towards of knowledge competency.*

**Keywords :** *Virtual Laboratory, Student Worksheet, Problem Solving, Knowledge Competency*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

### PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan Indonesia adalah untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, dan sekaligus untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab<sup>[1]</sup>. Sesuai dengan tujuan pendidikan Indonesia tersebut maka pendidikan saat ini harus mampu menghasilkan sumber daya manusia yang mempunyai daya saing tinggi.

Tinggi rendahnya daya saing sangat dipengaruhi oleh pendidikan yang dimiliki seseorang. Pada kenyataannya permasalahan pendidikan yang masih dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan pada setiap jenjang dan satuan pendidikan, khususnya pendidikan dasar dan menengah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional, misalnya pengembangan kurikulum nasional dan lokal, peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan, pengadaan buku dan alat pelajaran, pengadaan dan perbaikan sarana dan prasarana pendidikan, dan peningkatan

mutu manajemen sekolah. Namun kenyataannya, berbagai indikator mutu pendidikan belum menunjukkan peningkatan yang berarti.

Mutu pendidikan yang belum menunjukkan peningkatan yang berarti dibuktikan dengan masih rendahnya kompetensi pengetahuan yang dicapai oleh siswa, artinya masih rendahnya persentase siswa dalam mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah. Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) merupakan nilai minimal untuk predikat cukup<sup>[2]</sup>. Salah satunya yang terjadi di SMA Pertiwi 1 Padang dimana nilai rata-rata ulangan harian fisika semester 1 kelas X MIA tahun ajaran 2017/2018 SMA Pertiwi 1 Padang yang masih di bawah KKM yang ditetapkan seperti yang terlihat pada Tabel 1.

No	Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata Nilai UH	Ketuntasan	
				Persentase Tuntas	Persentase Tidak Tuntas
1	X MIA 1	28	76.75	40.63 %	59.37 %
2	X MIA 2	26	73.50	31.25 %	68.75 %
3	X MIA 3	25	76.00	37.50 %	62.50 %

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui persentase siswa yang tidak tuntas dari kelas X MIA melebihi 50%. Hal ini menandakan pencapaian kompetensi pengetahuan siswa masih rendah.

Untuk itu peneliti melakukan observasi di SMA Pertiwi 1 Padang dengan menyebarkan angket. Angket yang diberikan kepada siswa memiliki enam indikator dengan 30 butir pertanyaan. Jumlah siswa yang mengisi angket ini adalah 29 orang. Hasil yang diperoleh untuk setiap indikator adalah 1) motivasi siswa dalam pembelajaran fisika sebesar 65,7 %, 2) apersepsi siswa dalam pembelajaran fisika sebesar 56,9 %, 3) siswa menyatakan penggunaan LKS dalam pembelajaran fisika sebesar 67 %, 4) pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah sebesar 59,6 %, 5) proses pembelajaran melalui ICT terlaksana sebesar 58 %, dan 6) siswa menyatakan pendekatan/model/metode yang digunakan dalam pembelajaran fisika masih berpusat pada guru dengan persentase 81,03 %.

Dari hasil observasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa rendahnya hasil belajar siswa disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pengetahuan awal siswa kurang diperhatikan waktu mulai proses pembelajaran sehingga siswa kurang termotivasi untuk belajar, kurangnya guru menjelaskan tentang masalah-masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak mengerti apa maksud materi yang dipelajari, dalam proses pemecahan masalah guru jarang melibatkan siswa secara aktif sehingga siswa hanya mencatat apa yang dijelaskan oleh guru.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka solusi untuk pemecahan masalah tersebut adalah dengan memvariasikan model pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *problem solving*. *problem solving* memainkan peran penting dalam proses pemecahan masalah di bidang sains dan teknik terapan, keterampilan pemecahan masalah juga dapat diukur dan ditingkatkan dengan latihan<sup>[3]</sup>. Model pembelajaran *problem solving* mampu memberikan peluang kepada siswa untuk lebih banyak terlibat dalam proses pembelajaran fisika. Model pembelajaran *problem solving* ini merangsang siswa berfikir kritis dan berorientasi pada permasalahan.

Terdapat lima langkah pembelajaran dalam menerapkan model pembelajaran *problem solving* menurut *logical problem solving*<sup>[4]</sup>. Langkah-langkah model pembelajaran *problem solving* tersebut yaitu: (1) Fokus terhadap permasalahan yang akan dibahas, (2) Jabarkan aspek-aspek fisiknya (3) Merencanakan langkah pemecahan

masalah, (4) Melaksanakan pemecahan masalah, (5) Evaluasi hasil pemecahan masalah<sup>[5]</sup>.

Dalam menerapkan langkah pertama (memfokuskan permasalahan yang akan dibahas), dapat dilakukan dengan menjabarkan permasalahan dalam bentuk animasi, gambar maupun kata-kata yang mampu membantu siswa dalam menentukan ide pokok untuk persoalan yang akan dibahas<sup>[6]</sup>. Untuk langkah kedua (menjabarkan aspek-aspek fisika), dapat dilakukan oleh siswa dengan menyederhanakan persoalan. Kemudian langkah ketiga adalah merencanakan langkah pemecahan masalah, dimana siswa dapat membuat suatu kerangka persamaan yang berhubungan dengan yang telah diajukan pada langkah sebelumnya. Untuk langkah melaksanakan pemecahan masalah, dapat dilakukan siswa dengan memanipulasi persamaan-persamaan, memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui, serta memecahkan masalah aljabarnya. Kemudian langkah terakhir yaitu mengevaluasi hasil pemecahan masalah, pada tahap ini siswa dibantu oleh guru untuk memeriksa kekeliruan-kekeliruan dan memastikan jawaban yang diajukan telah sesuai dengan yang diharapkan. Dalam menerapkan model *problem solving* ini peran guru sebagai pengajar menjadi lebih sedikit sebagai pentransfer pengetahuan, serta guru dan siswa sama-sama mampu menghadapi permasalahan yang didasarkan pada kesepakatan.

Dalam menerapkan langkah-langkah model pembelajaran *problem solving* dipadukan dengan tuntutan kurikulum 2013 revisi 2017 yang berkaitan dengan keterampilan abad 21 yang dikenal dengan istilah 4C yaitu antara lain keterampilan berfikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving skills*), keterampilan berkolaborasi (*collaboration skills*), keterampilan berkreasi (*creativitas skills*), dan keterampilan berkomunikasi (*communication skills*)<sup>[7]</sup>. Dalam menerapkan model pembelajaran *problem solving* perlu ditunjang dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) baik dalam bentuk LKS eksperimen (real & virtual) maupun LKS non eksperime. LKS merupakan panduan tertulis yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Dimana fungsi LKS itu sendiri lebih ditujukan untuk memandu siswa dalam menemukan konsep materi yang sedang dipelajari<sup>[8]</sup>.

Beberapa fungsi LKS yang lainnya yaitu : (1) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik. Bahan ajar hendaknya membuat pembelajaran lebih bermakna. Bahan ajar tidak hanya menyampaikan materi saja, tetapi juga

mampu mempengaruhi siswa<sup>[9]</sup>; (2) Sebagai bahan ajar yang mampu mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang telah diberikan; (3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk melatih pemahaman; (4) Memudahkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran<sup>[10]</sup>. Mengingat dari keterbatasan waktu dan fasilitas laboratorium yang tersedia disekolah maka LKS virtual sangat memungkinkan untuk digunakan.

Virtual laboratorium merupakan salah satu teknologi pembelajaran yang berbasis komputer. Kelebihan melakukan praktikum secara virtual ini antara lain kegiatan praktikum dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, tidak membutuhkan alat dan bahan nyata, dapat dilakukan secara berulang, serta mampu meningkatkan keamanan dan keselamatan dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Laboratorium virtual memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan interpretasi siswa. Kemampuan interpretasi dapat mempermudah dalam memahami sebuah konsep pembelajaran, usaha untuk meningkatkan kemampuan interpretasi siswa pada pengalaman belajar, memantapkan pemahaman konsep yang ia terima. Hal itu sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa *virtual laboratory* adalah salah satu proses pembelajaran berbasis ICT yang dapat digunakan sebagai solusi alternatif untuk belajar dengan metode praktikum. Praktikum yang dilakukan dengan *virtual laboratory* mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa dan memenuhi kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa.<sup>[11]</sup> LKS *virtual laboratory* yang digunakan adalah LKS yang sudah dikembangkan oleh peneliti terdahulu yang telah diuji validitas, praktikalitas dan efektifitasnya. Nilai validitas yang diperoleh yaitu 87,02, praktikalitas 88,25 dan nilai  $t_{hitung} -20,715$  lebih kecil dari nilai  $t_{tabel} 1,697$  sehingga LKS *virtual laboratory* yang dikembangkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran<sup>[12]</sup>. LKS yang dikembangkan ini dilengkapi dengan animasi, video, soal, latihan serta evaluasi/penilaian.<sup>[13]</sup>

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan maka dalam penelitian ini dilihat:

- (1) Apakah terdapat perbedaan penerapan LKS virtual dengan LKS tanpa virtual melalui model pembelajaran *problem solving* terhadap kompetensi pengetahuan siswa.
- (2) Apakah terdapat pengaruh pengetahuan awal dalam menerapkan LKS dengan model pembelajaran *problem solving* terhadap kompetensi pengetahuan siswa.
- (3) Apakah terdapat interaksi antara pengetahuan awal siswa dengan LKS virtual dan LKS

tanpa virtual melalui model pembelajaran *problem solving*.

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Rancangan *quasi experiment* digunakan untuk untuk memperoleh informasi yang pada keadaan itu tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel luar yang berpengaruh. Adapun tujuan dari penelitian semu (*quasi experiment*) ini yaitu untuk mendapatkan informasi-informasi dimana tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Selanjutnya menggunakan ANAVA dua arah untuk melihat pengaruh penerapan LKS *virtual laboratory* dengan model *problem solving* dan pengetahuan awal siswa.

Objek pada penelitian ini adalah LKS fisika berbasis virtual laboratorium untuk meningkatkan pencapaian kompetensi siswa pada materi gerak lurus dan gerak parabola Kelas X yang diujicobakan pada siswa Kelas X SMA Pertiwi 1 Padang. LKS yang dibuat oleh peneliti divalidasi oleh dosen jurusan fisika sebagai tenaga ahli dan guru fisika sebagai praktisi.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan faktorial 2x2. Rancangan ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan Faktorial Design 2x2

Model pembelajaran / Pengetahuan awal	Problem Solving melalui LKS virtual	Problem Solving melalui LKS tanpa virtual
Tinggi	X <sub>1</sub>	X <sub>3</sub>
Rendah	X <sub>2</sub>	X <sub>4</sub>

Keterangan:

- X1 : Kompetensi siswa berpengetahuan awal tinggi dengan model pembelajaran *problem solving* melalui LKS virtual
- X2 : Kompetensi siswa berpengetahuan awal rendah dengan model pembelajaran *problem solving* melalui LKS virtual
- X3 : Kompetensi siswa berpengetahuan awal tinggi dengan model pembelajaran *problem solving* melalui LKS tanpa virtual
- X4 : Kompetensi siswa berpengetahuan awal rendah dengan model pembelajaran *problem solving* melalui LKS tanpa virtual

Pada rancangan ini terdapat *pre-test* sebelum diberikan perlakuan, dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Populasi pada penelitian ini adalah siswa Kelas X SMA Pertiwi 1 Padang yang terdaftar pada semester ganjil tahun ajaran

2018/2019. Sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang merupakan wakil dari populasi tersebut dalam semua aspek atau karakteristik populasi.

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan sampel kedua kelas dilakukan secara *purposive sampling*. Pengambilan sampel dengan teknik ini didasarkan pada tujuan tertentu bukan didasarkan strata dan daerah, sehingga sampel yang diambil karena kedua kelas belajar dengan guru yang sama dan jadwal jam belajarnya berdekatan. Variabel dalam penelitian ini ada dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu perlakuan LKS fisika sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu pencapaian kompetensi peserta didik dalam materi gerak lurus dan gerak parabola Kelas X.

Prosedur dalam penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian. Selanjutnya disusun instrument penelitian. Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui prosedur yang sistematis yang sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen untuk masing-masing teknik penilaian yang digunakan. Teknik penilaian adalah cara yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang hasil pembelajaran peserta didik.

Instrumen kompetensi pengetahuan dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang dilaksanakan di akhir penelitian dengan lembar soal pilihan ganda disertai lima pilihan jawaban (*multiple choice test*). Beberapa langkah yang dilakukan agar tes menjadi alat ukur yang baik, yaitu: (a) Merancang kisi-kisi soal uji coba (b) Membuat soal uji coba yang telah disesuaikan dengan kisi-kisi soal yang telah dibuat (c) Melaksanakan uji coba tes akhir dengan soal tes uji coba (d) Menyusun soal tes akhir yang baik berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat (e) Analisis statistik hasil uji coba tes.

Setelah didapatkan data kompetensi siswa untuk, kemudian dilakukan analisa data. Analisa data dilakukan bertujuan untuk menguji apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak. Teknik analisis data yang digunakan yaitu menggunakan ANAVA dua arah. Sebelum menggunakan ANAVA dua arah, maka terlebih dahulu dilihat apakah data terdistribusi normal dan kedua sampel mempunyai varians yang homogen.

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah masing-masing sampel berasal dari data yang terdistribusi normal atau tidak. Untuk

melakukan uji normalitas digunakan uji Liliefors dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Mengurutkan data  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  dari data yang terkecil hingga data yang terbesar.
- 2) Data  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  dapat diubah menjadi bilangan baku  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$  dengan rumus:

$$Z_i = \frac{X_i - X}{S}$$

Keterangan :

$X^i$  : skor yang diperoleh siswa ke-i

$X$  : skor rata-rata

$S$  : simpangan baku

Kemudian menghitung peluang  $F(Z_i) = P(z \leq Z_i)$  dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.

$$S(Z_i) = \frac{Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

- 3) Mengambil nilai  $L_0$  yang merupakan nilai terbesar diantara keseluruhan harga mutlak yang diperoleh
- 4) Selanjutnya membandingkan nilai  $L_0$  dengan nilai  $L_t$  yang diperoleh dari dalam tabel nilai kritis  $L$  untuk uji Liliefors pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria sebagai berikut :
  - a. Apabila  $L_0 < L_t$ , maka kedua kelas sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal.
  - b. Apabila  $L_0 > L_t$ , maka kedua kelas sampel tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari populasi yang mempunyai varians yang homogen atau tidak. Untuk melakukan uji homogenitas yaitu menggunakan uji F dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Mencari varians setiap kelompok data dengan menggunakan rumus:

$$S^2 = \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$$

Setelah di dapatkan harga varians masing-masing data, kemudian dihitung harga F dengan rumus:

$$F_h = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

$F_h$  : varians kelompok total

$S_1^2$  : varians hasil belajar tertinggi

$S_2^2$  : varians hasil belajar terendah

Jika nilai  $F_{tabel} > F_{hitung}$ , artinya data yang diperoleh pada kedua kelas sampel yang diuji

mempunyai varians yang homogen, namun apabila nilai  $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$  artinya data yang diperoleh pada kedua kelas sampel yang diuji tidak mempunyai varians yang homogen.

Langkah-langkah dalam perhitungan ANAVA dua arah adalah:

1) Pengujian hipotesis pada Anava dua arah menggunakan F ratio. Sebelum menghitung F ratio terlebih dahulu perlu disepakati penggunaan simbol-simbol sebagai berikut:

- G merupakan jumlah keseluruhan skor yang diperoleh yang merupakan nilai total pengukuran variabel terikat
- N merupakan jumlah seluruh sampel
- A merupakan jumlah keseluruhan skor pada masing-masing baris pada faktor A
- B merupakan jumlah keseluruhan skor pada masing-masing kolom pada faktor B
- p merupakan jumlah kolom yang terdapat pada faktor A
- q merupakan jumlah kolom yang terdapat pada faktor B
- n merupakan jumlah sampel untuk setiap sel

2) Selanjutnya dilakukan perhitungan *Sum of Squares* (SS) sebagai berikut :

$$SSt = \sum X^2 - \frac{G^2}{N}$$

Derajat kebebasannya adalah N-1, selanjutnya nilai,

$$SSb = \sum \frac{AB^2}{n} - \frac{G^2}{N}$$

Dalam ANAVA dua arah SSb terdiri dari 3 macam SS sebagai berikut: (1)  $SS_A$  merupakan banyaknya sumbangan faktor A terhadap seluruh efek perlakuan. (2)  $SS_B$  yaitu banyaknya sumbangan faktor B terhadap seluruh efek perlakuan. (3)  $SS_{AB}$  merupakan besarnya sumbangan kedua faktor secara bersama terhadap keseluruhan efek perlakuan. *Sum of Squares* t dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SS_A = \sum \frac{A^2}{qn} - \frac{G^2}{N}$$

$$SS_B = \sum \frac{B^2}{pn} - \frac{G^2}{N}$$

$$SS_{AB} = SS_b - SS_A - SS_B$$

Derajat kebebasan untuk setiap SS diatas adalah sebagai berikut:

$$dkSS_A = (p - 1)$$

$$dkSS_B = (q - 1)$$

$$dkSS_{AB} = dkSS_b - dkSS_A - dkSS_B$$

Dalam perhitungan menggunakan ANAVA dua arah terdapat tiga macam *Mean squares* disamping MSw sebagai berikut:

*Mean squares* faktor A dapat dihitung menggunakan rumus :

$$MS_A = SS_A / dkSS_A$$

*Mean squares* untuk faktor B dihitung dengan menggunakan rumus :

$$MS_B = SS_B / dkSS_B$$

Sedangkan *Mean squares* untuk interaksi dihitung menggunakan rumus:

$$MS_{AB} = SS_{AB} / dkSS_{AB}$$

F ratio terdiri dari tiga macam yaitu :

$$F_A = MS_A / MS_w$$

$$F_B = MS_B / MS_w$$

$$F_{AB} = MS_{AB} / MS_w$$

Untuk lebih memudahkan dalam analisis, satuan-satuan *dk*, *SS*, *MS* ditempatkan seperti Tabel 3.

Tabel 3. Daftar ANAVA Dua Arah untuk Melakukan Uji F

Sumber Variasi	Dk	SS	MS	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>
Baris A	p-1	SS <sub>A</sub>	MS <sub>A</sub>	F <sub>A</sub>	F <sub>0,05(dkA,dk SSw)</sub>
Baris B	q-1	SS <sub>B</sub>	MS <sub>B</sub>	F <sub>B</sub>	F <sub>0,05(dkB,dk SSw)</sub>
Interaksi AB	(p-1)(q-1)	SS <sub>AB</sub>	MS <sub>AB</sub>	F <sub>AB</sub>	F <sub>0,05(dkAB,dk SSw)</sub>
Dalam Sel	N-pq	SS <sub>w</sub>	MS <sub>w</sub>	-	-
Total	dk SS <sub>t</sub>	SS <sub>t</sub>	-	-	-

Pengujian hipotesis pada Anava dua arah menggunakan F ratio. Kriteria penerimaan hipotesis kerja sebagai berikut:

- Jika  $F_1 > F_{0,05(dkA,dk SSw)}$  maka  $H_{i1}$  diterima
- Jika  $F_2 > F_{0,05(dkB,dk SSw)}$  maka  $H_{i2}$  diterima
- Jika  $F_3 > F_{0,05(dkAB,dk SSw)}$  maka  $H_{i3}$  diterima

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Data

Data yang terdapat dalam penelitian ini merupakan data hasil belajar fisika siswa kelas X MIA pada kompetensi pengetahuan dan

keterampilan. Dalam penelitian ini data diperoleh melalui penilaian yang dilakukan baik dalam proses pembelajaran maupun pada akhir pembelajaran. Hasil belajar untuk ranah pengetahuan diperoleh melalui penilaian pada akhir pembelajaran. Penilaian ini dilakukan melalui tes akhir dengan teknik tes tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda sebanyak 35 soal yang diberikan kepada kelas sampel. Jumlah siswa pada kelas eksperimen (X MIA 1) dan kelas 86ontrol (X MIA 2) masing-masingnya sebanyak 24 orang. Deskripsi nilai akhir untuk kompetensi pengetahuan pada kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata, Simpangan Baku, dan Varians Kelas Sampel

Kelas	N	X	S	S <sup>2</sup>
Eksperimen	24	75.6667	19.12582	365.797
Kontrol	24	74.25	18.86623	355.935

Berdasarkan Tabel 4 dapat terlihat bahwa nilai rata-rata untuk hasil belajar siswa kelas eksperimen pada kompetensi pengetahuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas 86ontrol. Nilai simpangan baku kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai simpangan baku kelas kontrol, hal ini berarti kelas kontrol mengalami kenaikan nilai yang lebih baik dari kelas eksperimen.

Sebelum mengambil kesimpulan dari hasil penelitian, perlu dilakukan analisis data melalui uji ANAVA dua arah secara statistik. Uji ANAVA dua arah dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis diterima atau ditolak. Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji anava dua arah adalah melalui uji normalitas dan uji homogenitas untuk kedua kelas sampel terlebih dahulu, kemudian baru melakukan uji ANAVA.

Untuk melihat apakah data hasil belajar kedua kelas sampel terdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan uji normalitas. Pada uji normalitas ini menggunakan uji *Lilliefors* terhadap hasil belajar pada kedua kelas sampel. Berdasarkan uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk kompetensi pengetahuan, diperoleh harga  $L_0$  dan  $L_t$  pada taraf nyata 0,05 seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Kedua Kelas Pada Kompetensi Pengetahuan

Kelas	N	L <sub>0</sub>	L <sub>t</sub>	Keterangan
Eksperimen	2	0.174	0,175	Normal
	4	0		
Kontrol	2	0.162	0,175.	Normal
	4	4		

Pada Tabel 5 terlihat bahwa nilai  $L_0 < L_t$  pada taraf nyata 0,05 untuk kedua kelas sampel. Hal ini berarti data hasil tes akhir pada kedua kelas sampel terdistribusi normal.

Untuk melihat apakah data hasil belajar kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak, maka perlu dilakukan uji homogenitas. Pada uji homogenitas digunakan uji F. Pada kompetensi pengetahuan, untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan  $\alpha = 0,05$  tampak bahwa  $F_{hitung}$  untuk kedua kelas adalah 1.0277082 sedangkan untuk  $F_{Tabel}$  adalah 2,01. Hal ini menunjukkan bahwa  $F_{hitung}$  kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil dari  $F_{Tabel}$  ( $F_{hitung} < F_{Tabel}$ ). Berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen.

Selanjutnya dilakukan uji ANAVA dua arah untuk mengetahui apakah hipotesis diterima atau ditolak. Hasil pengolahan data menggunakan ANAVA dua arah untuk kompetensi pengetahuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Anava Dua Arah Untuk Kompetensi Pengetahuan

Sumber variasi	Jumlah Kuadrat	dk	rerata Jlh Kuadrat	F		Keterangan	
				hitung	Tabel		
Baris	1788.520833	1	1788.520833	20.558158	4.07	Fh > Ft	Hi1 diterima
Kolom	28.52083333	1	28.52083333	0.3278328	4.07	Fh < Ft	Hi2 ditolak
Interaksi	2.520833333	1	2.520833333	0.0289757	4.07	Fh < Ft	Hi3 ditolak
dalam Sel	3827.916667	44	86.99810606				
Total	5647.479167	47	120.1591312				

Dari Tabel 6 terlihat bahwa  $Hi_1$  diterima sedangkan  $Hi_2$  dan  $Hi_3$  ditolak.

- $Hi_1$  diterima artinya terdapat perbedaan yang berarti penggunaan model pembelajaran *Problem Solving* melalui LKS virtual dan LKS tanpa virtual terhadap kompetensi pengetahuan siswa Kelas X SMA Pertiwi 1 Padang,
- $Hi_2$  ditolak artinya tidak terdapat perbedaan yang berarti pengetahuan awal dalam menerapkan model pembelajaran *problem solving* melalui LKS virtual dan LKS tanpa virtual terhadap kompetensi pengetahuan siswa Kelas X SMA Pertiwi 1 Padang, sedangkan
- $Hi_3$  ditolak artinya tidak terdapat perbedaan interaksi antara pengetahuan awal dengan model pembelajaran *problem solving* melalui LKS virtual dan LKS tanpa virtual.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil belajar siswa, terlihat bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* berpengaruh signifikan terhadap kompetensi pengetahuan siswa. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen berbeda signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Pelaksanaan praktikum menggunakan LKS virtual pada dasarnya mampu memperbaiki keterampilan berikir kreatif siswa dan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) secara ilmiah, karena dalam pelaksanaannya siswa menggunakan komputer dan *software* yang disediakan<sup>[14]</sup>.

Hasil belajar siswa pada kompetensi pengetahuan dengan menggunakan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* pada kelas eksperimen telah menunjukkan pengaruh yang baik walaupun tidak semua siswa yang memperoleh nilai di atas KKM. Perbedaan hasil belajar kedua kelas sampel pada kompetensi pengetahuan diyakini disebabkan karena penggunaan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* pada kelas eksperimen. Siswa pada kelas eksperimen memiliki tingkat pemahaman konsep fisika yang lebih baik daripada kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen juga memiliki keantusiasan dalam menggunakan LKS *virtual laboratory* yang menggiring siswa menemukan konsep fisika. Hal ini diyakini akibat minat siswa akan fisika yang meningkat.

Pada dasarnya LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* membuat siswa lebih antusias, aktif dan pembelajaran lebih menyenangkan. Hal ini terlihat dari reaksi yang diberikan siswa dalam keinginannya memberikan respon dalam setiap kegiatan-kegiatan yang terdapat didalam LKS *virtual laboratory*. Pembelajaran fisika yang menggunakan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* melatih siswa menemukan konsep fisika melalui LKS yang telah dirancang dengan kegiatan-kegiatan yang membantu siswa dalam menemukan konsep fisika. Siswa tidak sekedar menghafal konsep akan tetapi siswa menemukan sendiri konsep fisika lalu memahaminya serta mengingatnya. Hal ini sejalan dengan pendapat yang mengatakan bahwa Praktikum yang dilakukan dengan *virtual laboratory* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dan memenuhi kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa<sup>[15]</sup>.

Berdasarkan uraian dapat dinyatakan bahwa penggunaan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* dapat

diterapkan untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan siswa. Jadi, penggunaan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* memberikan pengaruh yang berarti terhadap pencapaian kompetensi pengetahuan siswa kelas X MIA

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti mengalami beberapa kendala. Pertama yaitu siswa terbiasa belajar mengandalkan materi yang disampaikan oleh guru melalui catatan di papan tulis sedangkan pembelajaran yang dikembangkan peneliti adalah pembelajaran yang mengarahkan siswa kepada belajar mandiri dengan menggunakan bahan dan model belajar yang kegiatannya disusun secara terstruktur. Untuk mengatasinya setiap diakhir pertemuan peneliti selalu mengingatkan untuk mengulang kembali materi pelajaran yang telah dipelajari, baik dengan membaca kembali maupun dengan tugas rumah.

Kedua, waktu yang digunakan untuk menerapkan LKS *virtual laboratory* berorientasi model pembelajaran *problem solving* dalam pembelajaran fisika lama karena pada model pembelajaran *problem solving* informasi yang diberikan oleh guru selangkah demi selangkah dan berulang-ulang sesuai dengan sintaknya untuk menemukan konsep fisika yang dipelajari. Untuk mengatasinya peneliti harus bisa menggunakan waktu yang tersedia dengan baik sehingga proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia.

Ketiga, siswa melakukan kecurangan pada saat ujian tes akhir, seperti menyontek dan melihat catatan. Hal ini disebabkan karena kurangnya persiapan siswa sebelum melakukan tes akhir. Untuk mengatasinya peneliti selalu mengingatkan siswa untuk lebih mempersiapkan diri sebelum ujian akhir.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian ini yaitu pada kompetensi pengetahuan dan keterampilan, terdapat perbedaan yang berarti kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa antara kelas yang menggunakan LKS *virtual laboratory* dengan LKS *nonvirtual laboratory* dalam model pembelajaran *problem solving*, sedangkan pengetahuan awal tidak berpengaruh dalam penerapan model pembelajaran *problem solving*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Bapak Masril, M.Si, Ibu Dra. Hidayati, M.Si, dan Ibu Yenni Darvina, M.Si atas Penelitiannya yang memiliki Nomor Kontrak

835/UN35.2//PG/2018. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- [2] Permendikbud Nomor 3 Tahun 2017 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pemerintah dan Penilaian Hasil Belajar oleh Satuan Pendidikan. Jakarta: Kemendikbud.
- [3] Chaudhry, N. d. 2012. *A World Applied Sciences Journal 20(1)* , 34-39.
- [4]&[6] Heller. 2000. *The Competent Problem Solver For Introductory Physics*. Boston: Mc Graw-Hill.
- [5] Yousuf, M.A. & Chaveznava, R.M. 2006. *Solving Physics Problem Using Variable Flow Diagram*.
- [7] Direktorat., P. 2018. *Kurikulum 2013 Revisi 2017 Fisika SMA*. Jakarta: Kemendikbud.
- [8] Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep, Landasan, Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- [9] Darvina, Y. 2017. Pengaruh Bahan Ajar Terintegrasi Nilai-Nilai Karakter dalam Model Kooperatif Tipe *CORE*.
- [10] Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- [11],[15] Masril, Hidayati, Yenni Darvina. 2018. "The Development of *Virtual Laboratory* Using ICT for Physics in Senior High School." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* , Hlm. 1-8.
- [12] Masril, Hidayati, Yenni Darvina. 2018. "Analisis Uji Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Virtual Laboratory* Untuk Mata Pelajaran Fisika SMA." *Prosiding Makalah Seminar Nasional di USU Medan*. Medan.
- [13] Masril, dkk. 2018. LKS Berbasis Virtual Lab Fisika Untuk SMA/SMK Kelas X. Padang: CV Berkah Prima. ISBN: 978-602-5994-02-9.
- [14] Hermansyah. 2015. Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual terhadap penguasaan konsep dan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 97-98.