

PERBEDAAN KOMPETENSI PENGETAHUAN PESERTA DIDIK SETELAH PENGUNAAN LKPD VIRTUAL LABORATORY PADA MATERI KEMAGNETAN DI KELAS XII

Yolvi Oktaviani¹⁾, Masril²⁾, Yenni Darvina²⁾, Hidayati²⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

yolvioktaviani96@gmail.com

masril_qch@yahoo.com

ydarvina@yahoo.com

hidayati_unp@yahoo.com

ABSTRACT

This research is motivated by the low physics competence of students, one of the reason is the practical activities that have not been optimally carried out in schools, because of limited tools and time, are carried out using virtual student's worksheet. This study aims to describe effect of the using student's worksheet virtual laboratory on the achievement of students knowledges on class 12th level senior high school 5th in Padang. This research is classified as quasi experimental design by method pretest-posttest control group design. Samples from all class 12th students were determined using purposive sampling technique. The data of this study is achievement of knowledge obtained through the posttest in the experimental and control class. To see the effect using teaching materials carried out using the t test. Data on the achievement of knowledge were also analyzed to see differences in learning outcomes of the experimental class and the control class using the two average similarity test. Based on the result of the data analysis with value $t_{count} = 3,19$. This shows that the virtual laboratory base ICT is effectively used in physics learning class 12th level senior high school 5th in Padang. Based on the posttest result of the two sample classes using two similarity test on average at the level of $\alpha = 0,05$ obtained $t_{count} > t_{table} = 3,19 > 2$. Based on the analysis of the two sample classes it can be concluded that there are differences in the learning outcomes of the experimental class using the virtual laboratory student worksheet.

Keywords : *knowledge, virtual laboratory, student's worksheet*



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

Pendidikan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan dan pola pikir manusia untuk membentuk watak serta peradaban bangsa menjadi lebih baik. Hal ini tertuang dalam Undang-Undang No. 20 tahun 2003 Bab 2 Pasal 3 tentang sistem pendidikan dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab [1].

Sistem pendidikan di Indonesia telah melakukan beberapa kali perubahan, dari kurikulum 1945 sampai kurikulum yang sedang diterapkan di Indonesia sekarang yaitu Kurikulum 2013 Revisi 2017. Dalam kurikulum ini, fungsi pendidikan nasional menuntut peserta didik agar dapat mengembangkan kreativitas, kemampuan berfikir, dan mampu memecahkan masalah dalam proses

pembelajaran ataupun dalam kehidupan untuk membentuk sumber daya manusia yang berkualitas.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang berbasis kompetensi yang merupakan jawaban terhadap tantangan dan paradig pembangunan abad ke-20 menuju abad ke-21. Pada era globalisasi ini, sistem pendidikan di Indonesia melakukan perbaikan kurikulum yang bertujuan untuk membentuk generasi agar memiliki kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang lebih produktif, kreatif, inovatif, dan produktif. Perbaikan kurikulum 2013 guna untuk pengembangan dan penyempurnaan kurikulum sebelumnya, dengan tujuan yang sama agar kompetensi peserta didik dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan tercapai secara menyeluruh dalam kegiatan pembelajaran.

Secara etimologi, proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Dalam pendekatan ini, sasaran dalam proses pembelajaran

mencakup pengembangan ketiga kompetensi dalam pembelajaran yaitu kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan.

Perbaikan Kurikulum 2013 selanjutnya yaitu dalam mengintegrasikan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) didalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pengertian PPK pada Peraturan Presiden No. 87 tahun 2017 pasal 1 ayat 1 yang menyatakan bahwa PPK atau Penguatan Pendidikan Karakter merupakan gerakan pendidikan untuk memperkuat karakter peserta didik melalui harmonisasi olah hati, olah rasa, olah pikir dan olah raga dengan melibatkan dan kerjasama antara satuan pendidikan, keluarga, dan masyarakat dengan karakter yang dinilai yaitu: religious, nasionalis, mandiri, gotong royong, dan integritas[2]. Selain PPK dalam proses pembelajaran, perlu juga diintegrasikan keterampilan abad 21 atau yang sering dikenal dengan istilah 4C (*Creative and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Communication, and Collaborative*).

Lembar kerja peserta didik sebagai salah satu bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika sangat dibutuhkan sebagai penunjang keberhasilan dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Mengingat pentingnya peranan bahan ajar dalam proses pembelajaran, seorang pendidik harus mampu menciptakan pembelajaran yang bervariasi agar peserta didik lebih mudah memahami setiap kompetensi yang harus dikuasai. Hal ini sependapat dengan pengertian LKPD yang dikemukakan oleh Sumiati & Asra. Lembar kerja peserta didik merupakan panduan bagi peserta didik untuk mengerjakan pekerjaan tertentu yang dapat meningkatkan dan memperkuat hasil belajar dalam proses pembelajaran[3]. LKPD yang baik yaitu LKPD yang telah diuji validitas dan praktikalitasnya, sehingga dapat diterapkan disekolah dengan maksimal. LKPD yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKPD yang telah diuji validitas dan praktikalitas dengan nilai validitas LKPD *virtual laboratory* sebesar 85,6 dengan kategori sangat tinggi, serta nilai praktikalitas sebesar 87,09 dengan kategori sangat tinggi[4]. Dari hasil uji validitas, LKPD *virtual laboratory* sangat berguna dalam proses pembelajaran dan saat praktikum. Isi dari LKPD *virtual laboratory* memuat penjelasan yang tersusun dengan baik sehingga peserta didik dapat membuktikan konsep yang telah dipelajari.

Penyebab kegiatan praktikum masih jarang dilakukan yaitu kurangnya ketersediaan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum serta keterbatasan waktu dalam melakukan praktikum dalam pembelajaran. Praktikum dan teori didalam materi fisika adalah satu kesatuan. Praktikum dapat mengembangkan teori ataupun membuktikan teori yang telah didapatkan peserta didik selama pembelajaran di dalam kelas. Untuk mengatasi masalah keterbatasan alat pada saat praktikum riil, maka pendidik dapat menggunakan LKPD berbasis

virtual laboratory menggunakan ICT yang dapat digunakan di sekolah atau diluar lingkungan sekolah.

Virtual Laboratory adalah pembelajaran menggunakan ICT yang dijadikan salah satu solusi pembelajaran menggunakan metode praktikum. *Virtual laboratory* dapat mengatasi kesulitan guru dalam merancang dan melaksanakan praktikum. Serta dengan *virtual laboratory* dapat meminimalisir biaya yang digunakan dalam pengadaan alat dan bahan untuk pelaksanaan praktikum. Praktikum secara *virtual laboratory* tidak mutlak menjadi pengganti praktikum nyata. *Virtual laboratory* ini hanyasebagai praktikum pengganti dan dapat membantu guru dalam melaksanakan praktikum untuk materi yang alatnya tidak tersedia atau tidak bisa dilakukan praktikum secara nyata.

Kelebihan lain *virtual laboratory* adalah peserta didik dapat meningkatkan keterampilan penggunaan ICT, lebihpraktis karena tidak membutuhkan ruangan khusus seperti laboratorium. Dari segi biaya lebih murah karena tidak menggunakan alat dan bahan, hanya memerlukan laptop/komputer sebagai media. Serta dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam pembelajaran[5].

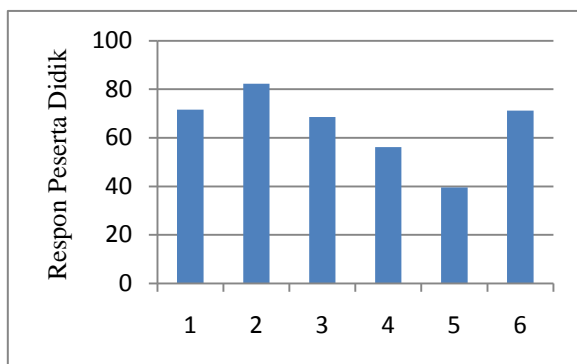
Penggunaan *virtual laboratory* diharapkan mampu meminimalisasi kendala-kendala yang terjadi dalam pembelajaran. Peserta didik dapat menggunakan *virtual laboratory* tanpa harus melakukannya di laboratorium sesungguhnya dengan mensimulasi data yang disediakan dengan panduan-panduan yang ada dalam LKPD, dengan harapan peserta didik mampu melakukan praktikum sendiri. Selain itu, *virtual laboratory* juga dapat dijadikan sebagai pembuktian dari praktikum nyata yang dilakukan sehingga KD yang dituntut dalam kurikulum 2013 dapat terlaksana secara optimal.

Virtual laboratory merupakan alternatif untuk menanggulangi beberapa kelemahan pada praktikum nyata dengan disimulasikan dalam komputer. Jika praktikum nyata yang dilakukan dapat menyelidiki secara langsung konsep yang dicari, namun dengan *virtual laboratory* dapat mempermudah pendidik dan pihak sekolah yang memiliki keterbatasan penyediaan alat-alat praktikum, dan juga dapat kesalahan-kesalahan kecil yang terjadi selama praktikum, sehingga data yang diperoleh lebih akurat dalam hasil percobaan. *Virtual laboratory* memberikan manfaat yaitu: a) mengurangi keterbatasan waktu; b) ekonomis tanpa harus menggunakan laboratorium sekolah; c) data yang diperoleh lebih akurat; d) lebih aman dan dapat meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran. LKPD yang *virtual* digunakan dalam penelitian ini adalah LKPD yang sudah diuji validitas dan praktikalitas oleh peneliti sebelumnya.

Masril dkk juga menyatakan banyak manfaat yang didapatkan dari penggunaan *virtual*

laboratory di antaranya: (a) mengurangi keterbatasan waktu; (b) mengurangi hambatan geografis jika ada peserta didik yang lokasinya jauh dari sekolah; (c) lebih ekonomis karena tidak memerlukan gedung, alat, dan bahan seperti dalam laboratorium konvensional; (d) meningkatkan kualitas eksperimen karena memungkinkan untuk mengulangi data yang diragukan sehingga data yang didapatkan lebih akurat; (e) meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta didik akan menghabiskan banyak waktu untuk melakukan percobaan berulang kali; dan (f) meningkatkan keselamatan dan keamanan karena tidak ada interaksi dengan alat nyata yang berbahaya[6].

Berdasarkan hasil analisis angket yang disebarkan kepada peserta didik kelas XII MIPA 1 di SMA N 5 diperoleh hasil seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Angket Observasi Peserta didik

Berdasarkan Gambar 1, hasil angket observasi terdiri atas enam komponen, yaitu; 1) Pada komponen pertama, yaitu tentang tingkat motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. 2) Pada komponen kedua, untuk proses pembelajaran fisika dalam pemberian appersepsi kepada peserta didik. 3) Pada komponen ketiga, penggunaan LKPD dalam pembelajaran fisika yang masih belum optimal. Hal ini dikarenakan tidak semua guru mempunyai bahan ajar berupa LKPD. 4) Komponen keempat terkait pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah juga dikategorikan belum optimal, dikarenakan keterbatasan waktu dan alat-alat laboratorium. 5) Pada komponen kelima, proses pembelajaran dengan menerapkan ICT belum berjalan secara maksimal dalam pembelajaran, walaupun sekolah telah dilengkapi dengan prasarana berupa media pembelajaran serta akses internet. 6) Sedangkan pada komponen keenam memuat peran guru dalam pembelajaran yang ditandai dengan peran aktif guru dalam pembelajaran.

Seorang pendidik perlu melakukan penilaian untuk mengetahui pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik. Penilaian terhadap pengetahuan peserta didik dapat dilakukan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan. Kegiatan penilaian terhadap pengetahuan tersebut dapat juga digunakan sebagai pemetaan kesulitan belajar peserta didik dan

perbaiki proses pembelajaran. Pedoman penilaian kompetensi pengetahuan ini dikembangkan sebagai rujukan teknis bagi pendidik untuk melakukan penilaian sebagaimana dikehendaki dalam Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan dijelaskan bahwa penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik yang mencakup: penilaian otentik, penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional, dan ujian sekolah/madrasah[7]

Menurut Suharsimi Arikunto ada beberapa macam tes objektif diantaranya tes benar salah, tes pilihan ganda, menjodohkan, dan tes isian. Diantara macam-macam tes objektif tersebut peneliti akan menggunakan tes pilihan ganda (*multiple choice test*). Tes pilihan ganda terdiri atas suatu keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap dan untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan. Adapun kemungkinan jawaban (*option*) terdiri atas satu jawaban yang benar yaitu kunci jawaban dan beberapa pengecoh (*disctractor*). Tes pilihan ganda dengan soal dan jawaban disajikan secara tertulis untuk mengukur atau memperoleh informasi tentang kemampuan peserta tes. Tes tertulis menuntut respons dari peserta tes yang dapat dijadikan sebagai representasi dari kemampuan yang dimiliki[5].

Pengembangan instrumen tes tertulis dalam Kemendikbud (2017: 24-25) mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menetapkan tujuan tes.
- b. Menyusun kisi-kisi, yaitu spesifikasi yang digunakan sebagai acuan menulis soal, meliputi KD, materi, indikator soal, bentuk soal, dan nomor soal.
- c. Menulis soal berdasarkan kisi-kisi dan kaidah penulisan soal.
- d. Menyusun pedoman penskoran sesuai dengan bentuk soal yang digunakan[8].

Pada penelitian ini peneliti membuat kisi-kisi soal, membuat soal berdasarkan kisi-kisi dengan tipe soal berupa pilihan ganda dengan aturan benar diberi nilai satu dan salah diberi nilai nol. Lalu nilai dikonversi kedalam rentang 0-100.

Pelaksanaan praktikum di kelas eksperimen menggunakan praktikum secara virtual dengan panduan LKS *virtual laboratory* dan kelas kontrol melakukan praktikum secara nyata dengan LKS yang ada di sekolah. Tahap penyelesaian dilaksanakan dengan memberikan *posttest* pada kedua kelas untuk melihat pengaruh dari LKS yang telah

diberikan. Teknik pengumpulan data pada kompetensi pengetahuan dilaksanakan dengan pemberian tes diakhir pembelajaran.

Instrumen penilaian pengetahuan pada penelitian ini berupa tes tertulis yang dilakukan pada akhir pembelajaran. Tes berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban. Soal tersebut dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Validitas yang diuji adalah validitas isi dari soal tersebut. Soal dikatakan baik jika memenuhi semua indikator pada materi yang akan diujikan.

Soal dikatakan reliabel jika menghasilkan nilai yang sama walaupun dengan orang dan waktu yang berbeda. Soal yang baik mampu membedakan peserta didik kemampuan tinggi dan peserta didik kemampuan rendah, memiliki daya beda soal yang baik. Tingkat kesukaran merupakan angka yang menyatakan sukar atau mudahnya sebuah soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Dari 30 soal uji coba dipakai sebanyak 20 soal sebagai soal *posttest* dengan nilai reliabilitas sebesar 0,8614 dengan kriteria sangat tinggi.

Solusi dari permasalahan diatas dapat diatasi dengan memanfaatkan LKPD *virtual laboratory* berbasis ICT sebagai media dalam kegiatan praktikum[9]. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki perbedaan hasil belajar menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik di SMA Negeri 5 Padang yang telah dirancang dan diuji validitas dan praktikalitasnya oleh peneliti sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Quasi-Experimental Design* (eksperimen semu). Desain penelitian ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar dalam penelitian yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen, dikarenakan pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol untuk penelitian. Metode ini digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik menggunakan LKPD *virtual laboratory* dalam pembelajaran dan LKPD *non-virtual laboratory*.

Desain atau rancangan penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest only control group design*. Sugiyono mengemukakan bahwa dalam design terdapat dua kelompok yang masing masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah penggunaan LKPD berbasis

virtual laboratory dan kelas kontrolnya diberikan LKPD yang disediakan sekolah[10]. dalam design terdapat dua kelompok yang masing masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah penggunaan LKPD berbasis *virtual laboratory* dan kelas kontrolnya diberikan LKPD yang disediakan sekolah. Desain dari penelitian ini diuraikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rancangan Penelitian *Posttest Only Control Group Design*

| Kelompok | Perlakuan | Posttest |
|------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | X | T ₁ |
| Kontrol | - | T ₂ |

Keterangan:

X : Penerapan LKPD berbasis *virtual laboratory*

- : Penggunaan LKPD yang disediakan di sekolah

T₁ : Tes Akhir (*posttest*) kelas eksperimen

T₂ : Tes Akhir (*posttest*) kelas kontrol

Dalam sebuah penelitian terdapat populasi yang akan dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini. Populasi merupakan keseluruhan objek yang diteliti, populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang akan peneliti tetapkan untuk dipelajari dan diambil kesimpulannya. Dalam penelitian ini, populasi yang diambil adalah semua peserta didik kelas XII MIPA di SMAN 5 Padang yang terdaftar disemester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Jumlah seluruh peserta didik kelas XII MIPA di SMAN 5 Padang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Jumlah Peserta Didik Kelas XII MIPA di SMAN 5 Padang TA 2018/2019

| No | Kelas | Jumlah | KKM |
|-----------|------------|--------|-----|
| 1 | XII MIPA 1 | 31 | 80 |
| 2 | XII MIPA 2 | 30 | 80 |
| 3 | XII MIPA 3 | 30 | 80 |
| 4 | XII MIPA 4 | 30 | 80 |
| 5 | XII MIPA 5 | 28 | 80 |
| 6 | XII MIPA 6 | 30 | 80 |
| Total | | 179 | 480 |
| Rata-Rata | | 30 | 80 |

Variabel adalah hal-hal yang akan mempengaruhi penelitian. Pada penelitian ini terdiri dari dua variabel yakni variabel bebas (LKS *virtual laboratory*), variabel terikat (kompetensi fisika peserta didik kelas XII SMAN 5 Padang) dan variabel kontrol (materi pembelajaran, waktu pembelajaran, guru mata pelajaran, jumlah dan jenis soal yang diujikan, serta suasana belajar). Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sampel dalam bentuk kompetensi fisika peserta didik sesudah diberi perlakuan yaitu menerapkan LKS *virtual laboratory*.

Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti membutuhkan sampel yang diambil dari populasi data semua peserta didik yang terdaftar di sekolah tersebut. Sampel yang mewakili populasi tersebut dipilih menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Teknik ini dilakukan dengan pertimbangan tertentu, misalnya keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Berdasarkan beberapa pertimbangan yang dilakukan maka terpilih kelas XII MIPA 2 sebagai kelas kontrol dan XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen, dengan alasan : kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 3 memiliki rata-rata hasil belajar yang hampir sama, serta kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 3 berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Dalam mengumpulkan data, perlu dilakukan teknik yang terdiri dari 3 tahapan, yaitu, a) tahap persiapan, yang terdiri dari: 1) mempersiapkan LKP yang telah diuji validitas dan praktikalitasnya; 2) menetapkan tempat penelitian, 3) pengurusan administrasi; 4) menetapkan sampel penelitian; 5) mempersiapkan perangkat yang terdiri dari silabus dan RPP sesuai materi, serta menyusun instrument seperti kisi-kisi dan soal yang akan digunakan selama penelitian; 6) melakukan uji coba instrumen dan menganalisis hasil uji coba [11]. b) tahap pelaksanaan yang dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan pada tahap pengambilan data. Tahap pengambilan data pada kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan *posttest* untuk melihat hasil belajar peserta didik yang terdapat di kelas sampel tersebut untuk melihat. Hasil *posttest* yang didapatkan pada kelas eksperimen akan dibandingkan dengan hasil *posttest* yang didapatkan di kelas kontrol untuk melihat perbedaan hasil belajar yang didapatkan pada kedua kelas sampel tersebut.

Penelitian ini menggunakan analisis data dengan melakukan analisis untuk uji normalitas dan uji homogenitas untuk melihat perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1) Uji normalitas

Uji normalitas yang dilakukan terhadap kelas sampel menggunakan uji Liliefors dengan hipotesis yang menyatakan bahwa data kompetensi pengetahuan peserta didik kedua kelas sampel berdistribusi normal. Sudjana menguraikan langkah-langkah uji liliefors sebagai berikut:

- menyusun skor terendah ke skor tertinggi
- skor mentah dijadikan kebilangan baku dengan persamaan:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{x}}{s} \text{ dengan } S = \frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}}{n - 1} \dots \dots (1)$$

keterangan:

- Z_i : bilangan baku
- X_i : skor peserta didik ke - i
- s : simpangan baku

- setiap bilangan ini menggunakan daftar peluang dengan persamaan $F(Z_i) = Z \leq Z_i$.

- menghitung harga $S(Z_i)$ dengan persamaan $S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_i \dots \dots Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n} \dots \dots \dots (2)$
- menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ dengan harga mutlak
- selisih harga yang paling besar dari harga mutlak $F(Z_i) - S(Z_i)$ dijadikan sebagai L_0

Untuk menerima atau menolak H_0 , L_0 dibandingkan dengan nilai kritis L_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. H_0 diterima jika $L_0 < L_{tabel}$, maka sampel berdistribusi normal.

2) Uji homogenitas variansi

Uji ini dilakukan dengan menggunakan uji F untuk mengetahui apakah kedua kelas mempunyai variansi yang homogen atau tidak, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- menentukan taraf signifikansi α untuk menguji hipotesis
- menghitung variansi tiap kelompok
- menentukan nilai $F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$
- menentukan nilai F_{tabel} untuk taraf signifikansi α , $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$, $dk_2 = dk_{pembilang} = n_b - 1$, dengan n_a adalah banyaknya data kelompok varians terbesar (pembilang) dan n_b adalah banyaknya data kelompok varians terkecil (penyebut).
- Melakukan uji F dengan membandingkan F_{hitung} dan F_{tabel} , dengan ketentuan bila $F_{tabel} > F_{hitung}$ berarti kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen dan sebaliknya.

3) Melakukan pengujian hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar peserta didik dengan perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen memiliki perbedaan terhadap hasil belajar peserta didik di kelas kontrol. Jika kedua sampel berdistribusi normal maka dilakukan uji kesamaan rata-rata (uji-t) dan jika kedua sampel tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji statistik non parametik.

Harga t_{hitung} dibandingkan dengan harga t_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{dengan } S = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots \dots \dots (4)$$

keterangan;

- S_1 = varians kelas eksperimen
- S_2 = varians kelas kontrol
- S = standar deviasi
- n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen
- n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol
- S^2 = varians total

Untuk analisis data apakah nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol signifikan atau

tidak, maka harga t_{hitung} perlu dibandingkan dengan harga t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Sudjana mengemukakan bahwa H_0 diterima jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$, dimana $t_{1-1/2\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan ($dk = n_1 + n_2 - 2$) dan peluang $(1-1/2\alpha)$ [12].

Kompetensi pengetahuan dianalisis melalui tes tertulis yang diperoleh dari nilai siswa dalam menjawab setiap soal objektif. Pada kompetensi pengetahuan, soal tes akhir yang dipakai sebanyak 30 soal. Soal tersebut menunjukkan kriteria valid untuk validitas isi, reliabilitas soal menunjukkan klasifikasi sangat tinggi dengan koefisien reliabilitas tes yang diperoleh sebesar 0,8614,

Analisis data bertujuan untuk membuktikan hipotesis penelitian. Kompetensi pengetahuan dianalisis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dengan ketentuan jika masing-masing sampel terdistribusi normal dan kedua sampel memiliki varian yang homogen, maka digunakan uji t . Artinya, terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek kompetensi pengetahuan pada salah satu kelas sampel karena adanya perbedaan perlakuan yang diberikan yaitu menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT dalam pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan di SMAN 5 Padang, dengan data yang diperoleh hanya terfokus pada pencapaian kompetensi pengetahuan peserta didik. perbedaan hasil belajar peserta didik menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT dapat dilihat dari tes pengetahuan peserta didik dengan dengan membandingkan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Deskripsi data kompetensi pengetahuan kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Nilai Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

| NO | Kelas | N | Nilai Tertinggi | Nilai terendah | X _{rat} | S | S ² |
|----|------------|----|-----------------|----------------|------------------|-------|----------------|
| 1 | Eksperimen | 30 | 95.000 | 75.000 | 86.00 | 5.930 | 35.172 |
| 2 | Kontrol | 30 | 90.000 | 70.000 | 81.33 | 5.400 | 29.195 |

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa nilai rata-rata kompetensi pengetahuan peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan LKPD *virtual laboratory* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan perlakuan LKPD di sekolah. Untuk melihat terjadinya perbedaan kompetensi pengetahuan yang berarti pada kedua kelas sampel maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata atau yang sering dikenal dengan uji t . Sebagai syaratnya, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Analisis data hasil belajar dari kedua kelas sampel ini adalah sebagai berikut.

1) Uji Normalitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

Uji Lilliefors dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi

yang terdistribusi normal atau tidak. Hasil Uji normalitas yang dilakukan didapatkan harga L_o dan L_{tabel} pada taraf nyata 0,05 terlihat pada Tabel 5.

Tabel 51. Hasil Uji Normalitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

| Kelas | α | N | L_o | L_t | Distribusi |
|------------|----------|----|--------|-------|------------|
| Eksperimen | 0,05 | 30 | 0,134 | 0,161 | Normal |
| Kontrol | | 30 | 0,1083 | 0,161 | Normal |

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada kedua kelas sampel nilai kompetensi pengetahuan peserta didik berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji normalitas kedua kelas sampel mempunyai nilai $L_o < L_t$ pada taraf nyata 0,05 yaitu kelas eksperimen ($0,134 < 0,161$) dan kelas kontrol ($0,1083 < 0,161$). Kriteria pengujian yaitu jika L_o lebih kecil dari L_{tabel} maka sampel terdistribusi normal. Dari data yang didapatkan masing-masing kelas memiliki nilai L_o lebih kecil dari L_{tabel} , maka masing-masing kelas terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

Uji homogenitas yang peneliti lakukan digunakan untuk mengetahui apakah data kompetensi pengetahuan kelas sampel memiliki variansi yang homogen atau tidak. Hasil analisis data yang telah peneliti lakukan pada kedua kelas sampel diperoleh hasil seperti pada Tabel 6.

Tabel 62. Hasil Uji Homogenitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

| Kelas | N | S ² | A | F_h | F_t | Keterangan |
|------------|----|----------------|------|-------|-------|------------|
| Eksperimen | 30 | 306,409 | 0,05 | 1,2 | 1,85 | Homogen |
| Kontrol | 30 | 211,834 | | | | |

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas variansi yang dilakukan terhadap data *posttest* pada kedua kelas sampel diperoleh $F_{hitung} = 1,2$ dan $F_{tabel} = 1,85$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ pada $dk_{pembilang} = 29$ dan $dk_{penyebut} = 29$ adalah 1,79. Hasil tersebut menunjukkan $F_h < F_{(0,05);(29,29)}$. Kriteria pengujian yaitu jika F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} maka sampel memiliki variansi yang homogen. Karena F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} maka kedua kelas memiliki variansi yang homogen, hal ini menunjukkan bahwa data kedua kelas sampel mempunyai variansi yang homogen yang diperoleh dari hasil analisis data.

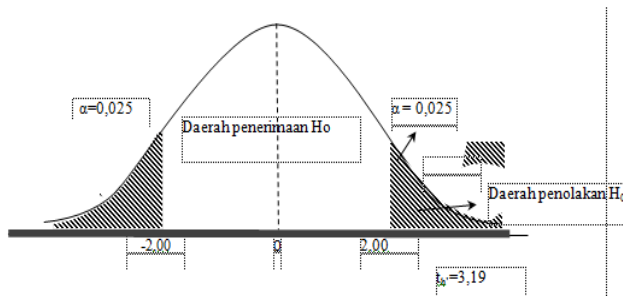
3) Uji Hipotesis Kompetensi Pengetahuan

Uji normalitas dan uji homogenitas yang telah peneliti lakukan, terlihat bahwa data sampel terdistribusi normal dan sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata. Berdasarkan analisis uji t yang dilakukan diperoleh data kompetensi pengetahuan yang terdapat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 73. Hasil Uji t Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

| Kelas | α | N | S ² | t _h | t _t |
|------------|----------|----|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen | 0,05 | 30 | 35,17 | 3,19 | 2,00 |
| Kontrol | | 30 | 29,2 | | |

Tabel 7 menunjukkan harga $t_{hitung} = 3,19$ sedangkan $t_{tabel} = 2,00$. Kriteria terima H_0 jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ atau $-2,00 < t < 2,00$. Nilai $t_{hitung} = 3,19$ terletak dalam daerah penolakan H_0 karena $t_{hitung} > t_{tabel}$. H_1 pada penelitian ini diterima artinya pada aspek kompetensi pengetahuan terdapat perbedaan antara hasil belajar kedua kelas sampel karena perlakuan yang diberikan berbeda yaitu berupa penggunaan LKPD *Virtual Laboratory* pada salah satu kelas sampel. Kurva penerimaan hipotesis kerja (H_1) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva penerimaan dan penolakan hipotesis nol pada kompetensi pengetahuan

Untuk melihat apakah LKPD *Virtual Laboratory* berpengaruh atau tidak terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik, maka dapat dianalisa dengan uji t menggunakan persamaan $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ dengan taraf nyata = 0,05 analisa uji t terima H_0 jika : $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dengan dk = (n_1+n_2-2) , sehingga diperoleh $t_{tabel} = 2,00$. Nilai $t_{hitung} = 3,19$ berada didaerah penolakan H_0 karena $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh karena itu H_1 pada penelitian ini diterima artinya penggunaan LKPD *Virtual Laboratory* efektif dilakukan dalam pembelajaran yang ditandai dengan adanya peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar kompetensi pengetahuan peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data dari kompetensi pengetahuan menunjukkan bahwa penggunaan LKPD *virtual laboratory* perbedaan yang berarti terhadap pencapaian kompetensi peserta didik pada pembelajaran fisika kelas XII MIPA SMA Negeri 5 Padang. Hal tersebut juga bisa dilihat dari perbandingan rata-rata kompetensi pengetahuan peserta didik pada pembelajaran fisika dengan menggunakan LKPD *virtual laboratory* lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kompetensi pengetahuan peserta didik pada pembelajaran fisika yang tidak menggunakan LKPD *virtual laboratory*.

Hasil analisis data kompetensi pengetahuan berupa hasil tes akhir (*posttest*), dimana soal tes berisi materi pembelajaran yang dipelajari selama proses penelitian dilakukan. Soal *posttest* ini telah di uji coba terlebih dahulu dengan pembandingnya sekolah yang berbeda dan telah dihitung reliabilitas dari soal uji coba tersebut. Hasil tes akhir menunjukkan pencapaian kompetensi pada aspek pengetahuan diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 86,00 dan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 81,33.

Hal ini menunjukkan bahwa setelah diberikan perlakuan diakhir pembelajaran peserta didik lebih percaya diri dan lebih mudah memahami materi pembelajaran. Keunggulan dari LKPD yang digunakan dapat dilihat dari segi konten yang memuat teori, petunjuk, dan prosedur percobaan yang disajikan dengan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik. Keunggulan selanjutnya dapat dilihat dari segi desain LKPD yang menarik dengan mensimulasikan data sehingga percobaan yang dilakukan dapat diulang-ulang. Penggunaan program simulasi memberikan respon positif kepada peserta didik, waktu pembelajaran lebih efektif, dan konsep yang didapatkan dalam hasil percobaan sesuai dengan teori dan rumus-rumus fisika yang telah ada. Penggunaan *virtual laboratory* dapat meningkatkan proses berfikir dan hasil belajar fisika peserta didik dikarenakan proses pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif[13].

Perbedaan hasil belajar ini dikarenakan penggunaan LKPD pada kedua kelas sampel memiliki keunggulan tersendiri. LKPD yang digunakan dapat mempermudah peserta didik dalam memperoleh informasi dan mempermudah guru dalam menyampaikan permasalahan yang kontekstual pada peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Putri Sarini (2012:4) tentang beberapa keunggulan penggunaan *virtual laboratory* dalam pembelajaran fisika antara lain: 1) dapat meningkatkan kepercayaan diri, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik untuk memecahkan permasalahan, menjadi pemikir dan pembelajar yang independen; 2) model mental yang kaya informasi sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami konsep yang bersifat proses dan abstrak [14].

Sejalan dengan itu, adapun keunggulan lain dari LKPD yang digunakan di kelas eksperimen dapat dilihat dari segi konten, bahwa LKPD memuat materi yang disajikan dengan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik. Keunggulan LKPD ini juga bisa dilihat dari segi desain seperti warna, penulisan dan gambar yang lebih menarik dibandingkan dengan LKPD yang digunakan di kelas kontrol. Peserta didik dapat mensimulasikan data percobaan, sehingga waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran lebih efektif. Praktikum menggunakan *virtual laboratory* dapat dilakukan

berulang-ulang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, semua rangkaian percobaan sudah disiapkan sehingga pendidik dan peserta didik tidak menghabiskan waktu dalam menyiapkan alat praktikum yang akan digunakan [15].

Penggunaan LKPD di kelas kontrol memiliki kelebihan yaitu peserta didik dapat melakukan praktikum riil dengan alat dan bahan yang telah disediakan. peserta didik membutuhkan waktu yang lama dalam pengambilan data, sebab peserta didik berhadapan langsung dengan alat nyata dalam proses pembelajaran. Selama praktikum, peserta didik mengalami keterbatasan waktu pada proses pembelajaran dan tidak bisa belajar secara mandiri dengan leluasa, dikarenakan dalam proses pengambilan data harus dilakukan dengan teliti sedangkan waktu yang tersedia selama pembelajaran terbatas. Pada proses praktikum di laboratorium riil, peserta didik mendapatkan kesempatan untuk melaksanakan dan menguji kebenaran teori dalam keadaan nyata. Peserta didik dapat lebih aktif dalam melakukan percobaan dan pengamatan proses secara langsung, namun terkedala waktu dan sarana prasarana yang ada di sekolah.

KESIMPULAN

Analisis hasil penelitian yang telah peneliti lakukan dan dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa: Setelah melakukan penelitian terhadap penggunaan LKPD *virtual laboratory* pada materi kemagnetan terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik kelas XII SMAN 5 Padang dan telah melakukan pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa: terdapat pengaruh yang berarti penggunaan LKPD *virtual laboratory* jika ditinjau dari kompetensi pengetahuan dengan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen yang cukup meningkat dibandingkan nilai awal sebelum diberi perlakuan. Dimana nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 86,00 dan pada kelas kontrol nilai rata-ratanya sebesar 81,33. Hal ini terlihat dari peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah diberi perlakuan, dan dapat dilihat dari nilai rata-rata tersebut cukup berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang berarti penggunaan LKPD *virtual laboratory* terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik materi kemagnetan dengan taraf nyata 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sistem Pendidikan Nasional. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- [2] Perpres. 2017. *Peraturan Presiden Nomor 87 Tahun 2017 Tentang Penguatan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Kementerian Hukum dan HAM.
- [3] Asra & Sumiarti. 2007. *Metode Pembelajaran*. Bandung. CV Wacana Prima
- [4] Masril dkk. 2018. *The Development of Virtual Laboratory Using ICT for Physiccs in senior high School*. IOP Publishing, 1-8.
- [5] Arikunto, S. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [6] Masril dkk. 2018. *Analisis Uji Validitas dan Praktikalitas Lembar kerja Siswa (LKPD) Berbasis Virtual Laboratory Untuk Mata Pelajaran Fisika SMA*. Padang: UNP.
- [7] Mendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbud.
- [8] Kemendikbud. 2017. *Panduan Penilaian Oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Kemendikbud.
- [9] Masril, Hidayati, Yenni Darvina. 2018. *LKPD Berbasis Virtual Laboratory Fisika untuk SMA/SMK Kelas XII*. Padang: CV Berkah Prima. ISBN: 978-602-5994-03-6.
- [10] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Surapranata, S. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- [12] Sudjana. 2005. *Metoda Statistika Edisi ke-6*. Bandung: Tarsito.
- [13] Masril dkk. 2018. Rancangan Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, Volume 2. 71-77
- [14] Sarini, P. 2012. "Pengaruh Virtual Ekperimen Terhadap hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 singlaraja". *Jurnal Aneka Widya STKIP Singaraja*.
- [15] Anggraini, F, Undang Rosidin, Wayan Suana. 2012. Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan LKPD Berbasis Laboratorium Virtual dengan LKPD Konvensional. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Lampung*. Bandar Lampung: FKIP Unila.