|  |  |
| --- | --- |
| ANALISIS UJI EFEKTIVITAS LKS *VIRTUAL LABORATORY* PADA MATERI MEDAN, INDUKSI, DAN GAYA MAGNETIK SERTA FENOMENA INDUKSI ELEKTROMAGNETIK KELAS XII SMAN 5 PADANG | |
| 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](mailto:yolvioktaviani96@gmail.com)  [masril\_qch@yahoo.com](mailto:masril_qch@yahoo.com)  [ydarvina@yahoo.com](mailto:ydarvina@yahoo.com)  [hidayati\_unp@yahoo.com](mailto:hidayati_unp@yahoo.com) | |
|  | |
| ABSTRACT  *This research is motivated by the low physical 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 LKPD. This study aims to analyze the effectiveness of the LKPD virtual laboratory on the achievement of competence of students in class XII SMAN 5 Padang. This research is classified as quasi experimental design by method pretest-posttest control group design. Samples from all class XII students were determined using purposive sampling technique. The data of this study only focused on the achievement of knowledge competencies obtained through the pretest and posttest in the experimental class to see the effectiveness of the use of teaching materials carried out using the t-correlation test. Data on the achievement of knowledge competencies 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 the value obtained t count < t table . This shows that the virtual laboratory base ICT is effectively used in physics learning class XII at SMAN 5 Padang. Based on the posttest result of the two sample classes using two similarity test on average at the level of α = 0,05 obtained t count > t table .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 LKPD.* | |
|  | |
| **Keywords :** *Effective*, *virtual laboratory*, *student’s worksheet* | |
|  | **his 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 paradigm 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 pelibatan 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].

Kenyataan di sekolah menunjukkan bahwa kegiatan praktikum dengan menggunakan LKPD belum optimal dilaksanakan di sekolah, karena hampir semua guru hanya terfokus kepada penyampaian materi dan teori, sehingga kreativitas dan pengembangan imajinasi peserta didik jadi berkurang. Penyebab lainnya dikarenakan keterbatasan alat dan kurangnya waktu dalam melaksanakan pembelajaran di sekolah.

Untuk mengatasi masalah keterbatasan alat pada saat praktikum riil, maka pendidk dapat menggunakan LKPD berbasis *virtual laboratory* menggunakan ICT yang dapat digunakan di sekolah atau diluar lingkungan sekolah. 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.

*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 terjdi selama praktikum, sehingga data yang diperoleh lebih akurat dalam hasil percobaan. V*irtual laboratory* memberiken 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 efiktivitas dalam pembelajaran. LKPD yang *virtual* digunakan dalam penelitian ini adalah LKPD yang sudah diuji validitas dan praktikalitas oleh peneliti sebelumnya.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi komponen validitas dan praktikalitas menurut Masril, dkk adalah: 1) validitas kelayakan; 2) validitas penggunaan bahasa; 3) validitas presentasi; 4) validitas grafik; 5) validitas langkah-langkah pengembangan; 6) praktikalitas, kemudahan dalam penggunaan; 7) praktikalitas, daya tarik; 8) praktikalitas, manfaat bagi guru; dan 9) praktikalitas, peluang untuk implementasi. Masing-masing komponen dari validitas dan praktikalitas memiliki indikator pencapaian yang akan diteliti. Misalnya, validitas kelayakan memiliki indikator pencapaian dengan kriteria, a) kesesuaian materi dengan KI dan KD, b) memenuhi kebutuhan peserta didik, c) sesuai dengan kebutuhan dari *virtual laboratory*, d) kebenaran isi materi, e) kesesuaian materi dengan kehidupan ehari-hari, f) menambah wawasan pengetahuan, g) kesesuaian latihan dan evaluasi dengan bahan, serta h) kesesuaian dengan nilai-nilai, moral, dan sosial[4].

Masril dkk juga menyatakan banyak manfaat yang didapatkan dari penggunaan *virtual laboratory* diataranya: (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 tidan ada interaksi dengan alat nyata yang berbahaya[5].

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.

Solusi dari permasalahan diatas dapat diatasi dengan memanfaatkan ICT sebagai media dalam kegiatan praktikum[6]. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki keefektifitasan LKPD berbasis *virtual laboratory* terhadap kompetensi 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 menjawab analisis keefektifitasan hasil belajar peserta didik menggunakan LKPD *virtual laboratory* dalam pembelajaran.

Desain atau rancangan penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Sugiyono (2012:76) mengemukakan bahwa dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, namun *pretest* hanya diberikan untuk kelas eksperimen saja agar peneliti mengetahui kompetensi pengetahuan peserta didik sebelum perlakuan pada kelompok eksperimen[7]. Desain ini dapat dilakukan melalui tiga langkah, yaitu: a) pelaksanaan *pretest* sebelum perlakuan pada kelas eksperimen; b) pelaksanaan perlakukan; dan c) pelaksanaan *posttest* diakhir pembelajaran untuk mengukur hasil atau dampak terhadap variabel terikat. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rancangan Penelitian *Pretest-Posttest* Control Group Design

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | *Pretest* | Perlakuan | *Posttest* |
| Eksperimen | O1 | X | O2 |
| Kontrol | - | - | O3 |

Keterangan:

O1 : Tes awal sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen

X : Penggunaan LKPD *virtual laboratory*

O2 : Tes akhir setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen

* : Pengguanan LKPD yang disediakan di sekolah

O3 : Tes akhir setelah diberiken perlakuan pada kelas kontrol

Dalam sebuah penelitian terdapat populasi yang akan dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini. Populasi meruapakan keseluruhan objek yang diteliti, populasi adalah wilayahngeneralisasinyang terdiri dari objek/subjek yang akan penelitintetapkan 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 |

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 sebaga kelas eksperimen, dengan alasan : kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 3 memilik rata-rata hasil belajar yang hampir sama, serta kelas XII MIPA 2 dan XII MIPA 3 berdistribusinnormal 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) mempersiapkan surat penelitian; 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 peneltian; 6) melakukan uji coba instrumen dan menganalisis hasil uji coba [8]. b) tahap pelaksanaan yang dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan pada tahap pengambilan data. Tahap pengambilan data pada kelas eksperimen menggunakan *pretest* untuk melihat hasil belajar peserta didik yang terdapat dikelas tersebut sehingga dapat dibandingkan dengan hasil *posttest* yang didapatkan setelah diberikan perlakuan untuk melihat keefektifitasan penggunaan LKPD yang pakai pada kelas eksperimen tersebut. 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 langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan penskoran nilai *pretest* dan *posttest* dengan kriteria penskoran skor satu untuk jawaban yang benar dan skor nol untuk jawaban yang salah.
2. Mengubah skor menjadi nilai.
3. Menentukan nilai rata-rata pretest dan posttest peserta didik.
4. Menghitung simpangan baku (S) dan varians (S2) dengan persamaan berikut.

Keterangan:

 = rata-rata nilai *pretest* peserta didik

= rata-rata nilai posttest peserta didik

n = jumlah peserta didik ynag ikut test

Analisis data dengan perbandingan korelasi digunakan untuk menganalisis hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT. Berdasarkan hasil analisis akan diketahui sejauh mana keefektifitasan LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT dengan menggunakan uji t berkorelasi. Sugiyono menyatakan bahwa “untuk membuktikan signifikansi perbedaan hasil sistem kerja lama dengan sistem kerja baru dilakukan pengujian dengan t-test berkorelasi *(related*)”. Persamaan yang digunakan adalah:



Keterangan :

= rata-rata *pretest*

= rata-rata *posttest*

S1 = simpangan baku *pretest*

S2 = simpangan baku *posttest*

S12 = variansi *pretest*

S22 = variansi *posttest*

r = korelasi antara data *pretest* dan *posttest*

Nilai r merupakan koefisien korelasi *pretest* dan *posttest* dengan persamaann korelasi *product moment*, yaitu:

Keterangan:

xi = rata-rata *pretest*

yi = rata-rata *posttest*

rxy = korelasi antara data *pretest* dan *posttest* [9].

Untuk membuat keputusan apakah perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* signifikan atau tidak maka harga thitung perlu dibandingkan dengan harga ttabel dengan dk = n - 2. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Jika thitung bernilai negatif maka digunakan analisis uji pihak kiri. Nilai thitung berada pada daerah penolakan Ho jika nilai thitung lebih kecil dari pada nilai ttabel. Sugiyono menyatakan jika Hi berbunyi “lebih baik” maka dapat menggunakan uji t berkorelasi uji pihak kanan. Bila harga thitung jatuh pada daerah penerimaan Hi, maka Hi yang menyatakan bahwa nilai *posttest* lebih baik dari nilai *pretest* diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan sebelum dan sesudah.

1. Melakukan analisis untuk uji normalitas dan uji homogenitas untuk melihat perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. **Uji normalitas**

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

1. menyusun skor terendah ke skor tertinggi
2. skor mentah dijadikan kebilangan baku dengan persamaan:
3. setiap bilangan ini menggunakan daftar peluang dengan persamaan
4. menghitung harga S (Zi) dengan persamaan
5. menghitung selisih dengan harga mutlak
6. selisih harga yang paling besar dari harga mutlak dijadikan sebagai L0

Untuk menerima atau menolak H0, L0 dibandingkan dengan nilai kritis Ltabel pada taraf nyata α= 0,05. H0 diterima jika , maka sampel berdistribusi normal.

1. **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:

1. menentukan taraf signifikansi α untuk menguji hipotesis
2. menghitung variansi tiap kelompok
3. menentukan nilai
4. menentukan nilai Ftabel untuk taraf signifikan α, dk1 = dkpembilang =na-1, dk2 = dkpembilang = nb-1, dengan na adalah banyaknya data kelompok varians terbesar (pembilang) dan nb adalah banyaknya data kelompok varians terkecil (penyebut).
5. Melakukanuji F dengan membandingkan Fhitung dan Ftabel, dengan ketentuan bila Ftabel > Fhitung berarti kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen dan sebaliknya.
6. **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 thitung dibandingkan dengan harga ttabel dengan taraf signifikan 5%, menggunakan persamaan sebagai berikut:



dengan

keterangan;

S1 = varians kelas eksperimen

S2 = varians kelas kontrol

S = standar deviasi

n1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

n2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

S2 = varians total

Untuk analisis data apakah nilai *postest* kelas eksperimen dan kontrol signifikan atau tidak, maka harga thitung perlu dibandingkan dengan harga ttabel dengan dk = n1 + n2 – 2. Sudjana mengemukakan bahwa H0 diterima jika –t1-1/2α < t < t1-1/2α, dimana t1-1/2α didapat dari daftar distribusi t dengan (dk = n1 + n2 – 2) dan peluang (1-1/2α). Bila harga thitung jatuh pada daerah penerimaan H0, maka H0 menyatakan bahwa nilai *posttest* lebih baik dari pada *pretest* [10]*.* Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Ini berarti bahwa penggunaan LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT efektif digunakan untuk pembelajaran peserta didik di kelas XII SMA.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil Penelitian**

Pada penelitian yang dilakukan di SMAN 5 Padang, dengan data yang diperoleh hanya terfokus pada pencapaian. Nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan LKPD *virtual laboratory* di kelas eksperimen. Hasil ini digunakan untuk mengetahui efektivitas dari produk yang dihasilkan. Jika nilai *posttest* lebih tinggi dari nilai *pretest* maka LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT dapat dikatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Data kompetensi pengetahuan diperoleh dengan melakukan *pretest*  diawal pembelajaran pada kelas eksperimen (XII MIPA 3) dan *posttest* setelah melakukan pembelajaran pada kedua kelas sampel yaitu kelas XII MIPA 2 sebagai kelas kontrol dan XII MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Untuk kompetensi pengetahuan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Kompetensi Pengetahuan Pretest dan Posttest Kelas Sampel

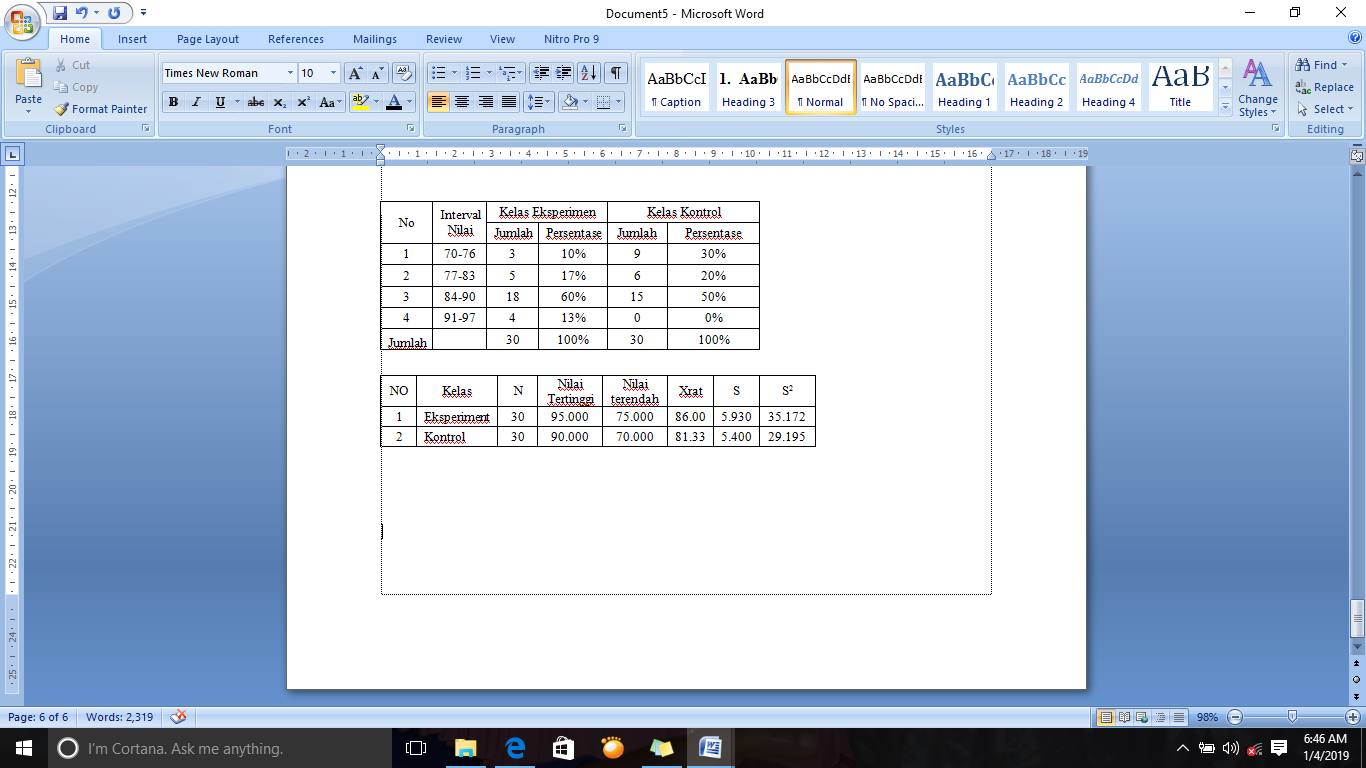
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | Jumlah Peserta Didik | Rata-Rata *Pretest* | Rata-Rata *Posttest* |
| Eksperimen | 30 | 50,17 | 86,00 |
| Kontrol | 30 | - | 81,33 |

Untuk menentukan perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dengan *posttest*, maka perlu dilakukan uji t berkorelasi. Nilai t yang diperoleh dari hasil perhitungan (thitung) dibandingkan dengan nilai t tabel (ttabel). Pada persamaan uji t berkorelasi, dibutuhkan nilai koefisien korelasi (r). Nilai koefisien korelasi diperoleh dengan menggunakan persamaan korelasi *product moment.* Berdasarkan hasil analisis data, maka didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,55. Nilai r ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara nilai *pretest* dan *posttest* adalah sedang.

Nilai thitung yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji t berkorelasi bernilai negatif yaitu -24,05, sehingga peneliti menggunakan uji pihak kiri untuk menguji hipotesis. Agar thitung berada pada daerah penolakan Ho, maka nilai thitung harus lebih kecil daripada nilai ttabel. Berdasarkan hasil analisis uji efektivitas, nilai thitung lebih kecil dari nilai ttabel. Ini berarti Ho ditolak dan Ha diterima, artinya penggunaan LKDP berbasis *virtual laboratory* melalui ICT pada materi medan magnet dan induksi elektromagnetik efektif digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XII di SMAN 5 Padang.

Efektivitas LKDP berbasis *virtual laboratory* melalui ICT dapat juga 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

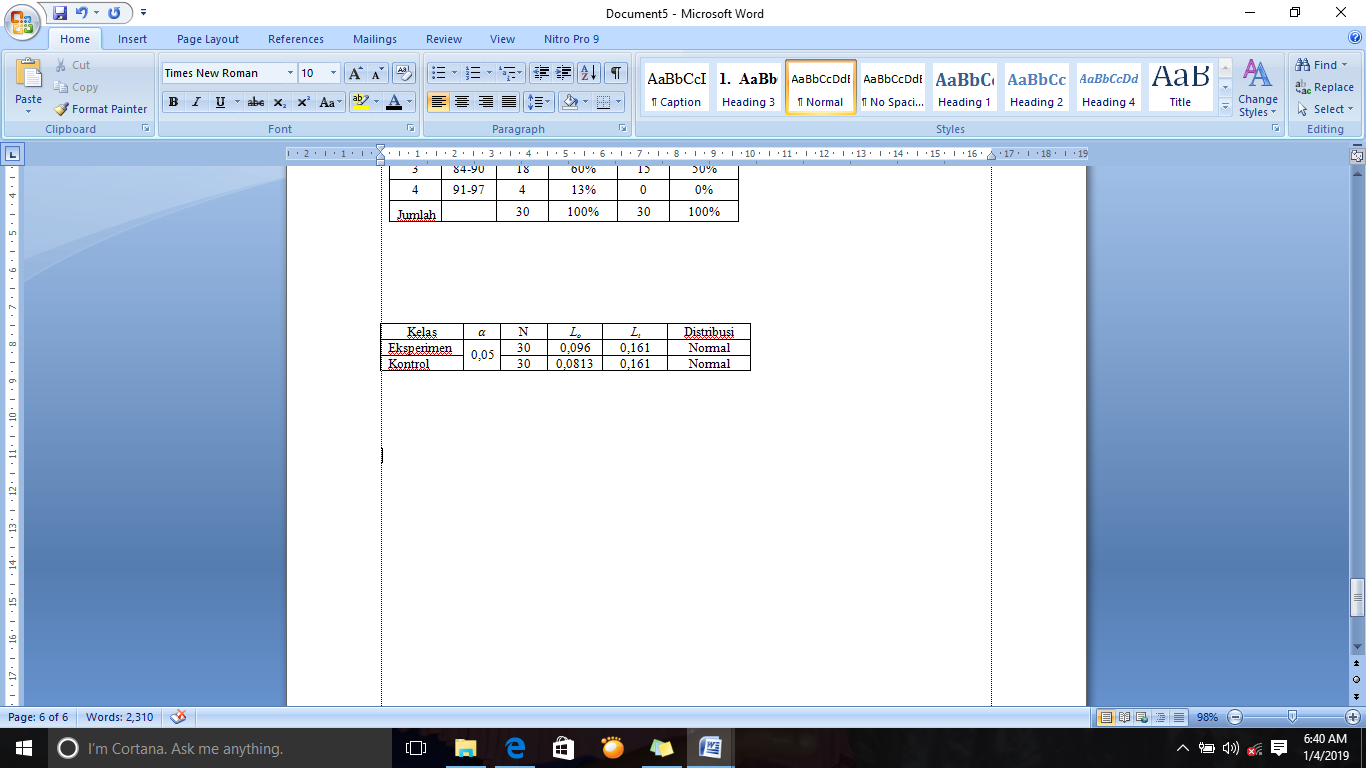


Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa nilai rata-rata kompetensi pengetahuan peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai simpangan baku pada kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen. Nilai varians kelas kontrol lebih besar dibandingkan kelas eksperimen, yang berarti kompetensi pengetahuan peserta didik kelas kontrol lebih beragam dari kelas eksperimen. Untuk melihat terjadinya perbedaan kompetensi pengetahuan yang berarti pada kedua kelas sampel maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. 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 *Lo* dan *Ltabel* pada taraf nyata 0,05 terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

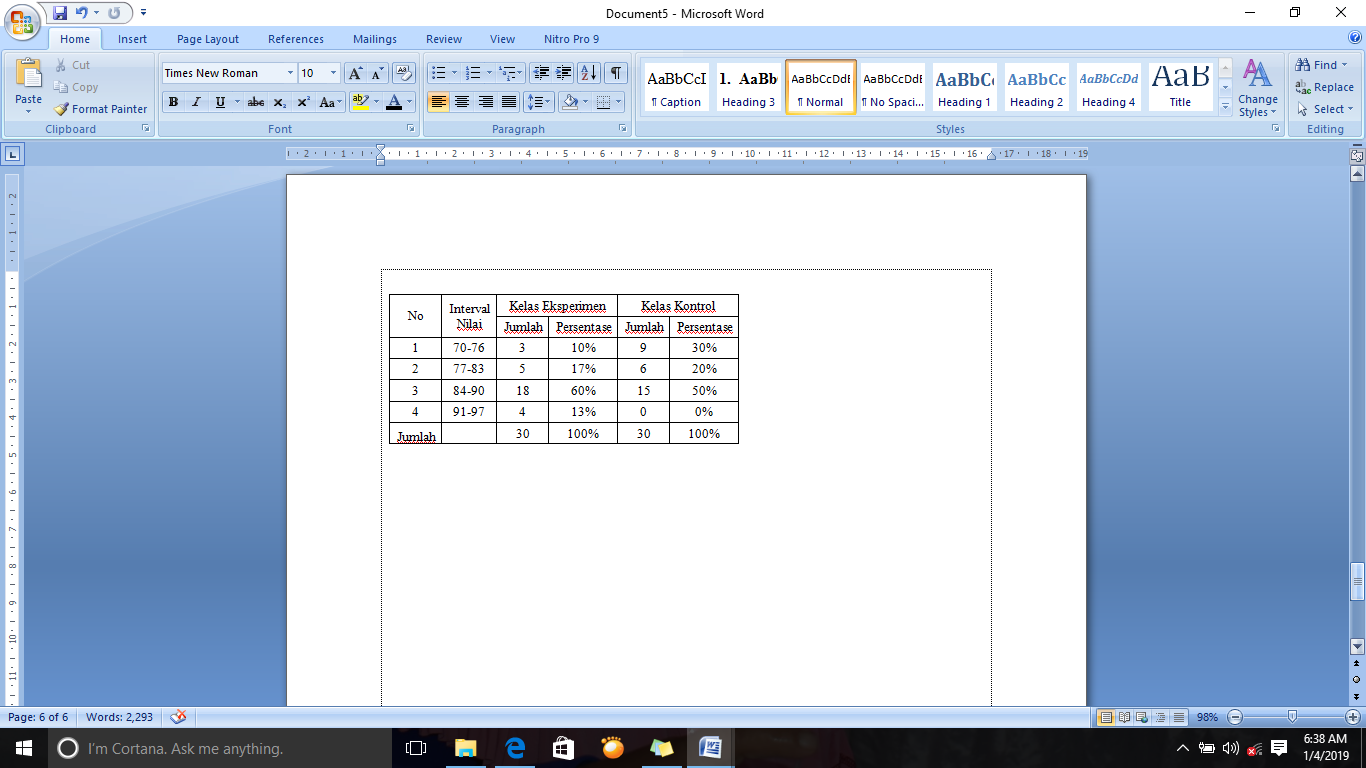


Tabel 5 menunjukkan bahwa kompetensi pengetahuan peserta didik kedua kelas sampel terdistribusi normal. Ditunjukkan bahwa kedua kelas sampel mempunyai nilai *Lo*<*Lt* pada taraf nyata 0,05 yaitu kelas eksperimen (0,096< 0,161) dan kelas kontrol (0,0813<0,161).

1. **Uji Homogenitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel**

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kompetensi pengetahuan kelas sampel mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Pada uji homogenitas digunakan uji F. Setelah dilakukan perhitungan pada kedua kelas sampel diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel



Tabel 6 dapat dikemukakan bahwa hasil uji homogenitas variansi yang dilakukan terhadap data tes akhir kedua kelas sampel diperoleh *Fhitung* = 0,69 dan *Ftabel* dengan taraf nyata α = 0,05 pada *dkpembilang*29 dan *dkpenyebut* 29 adalah 1,79. Hasil menunjukkan *Fh*<*F(0,05);(29,29)*, hal ini berarti data kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen.

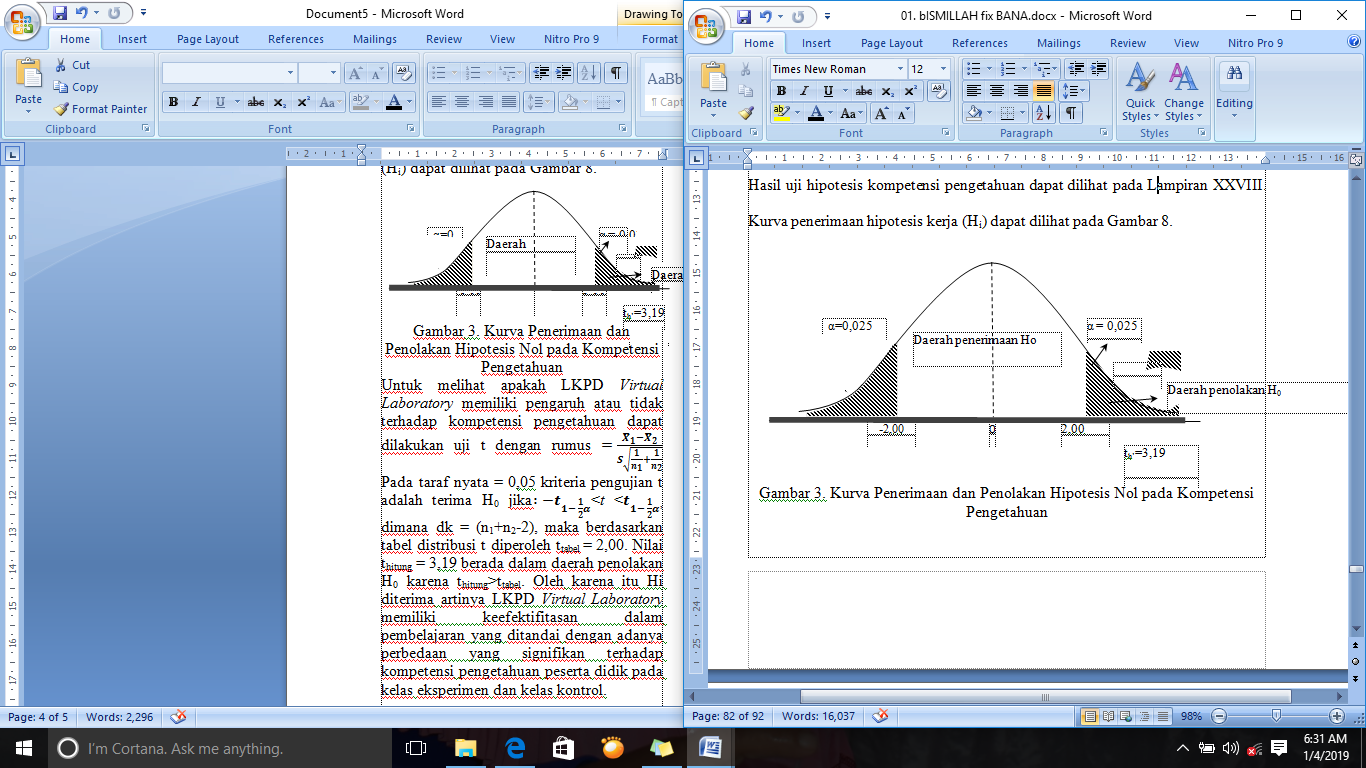
1. **Uji Hipotesis Kompetensi Pengetahuan**

Uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa data sampel terdistribusi normal dan sampel berasal dari populasi yang memiliki varians 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 7. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Kompetensi Pengetahuan Kedua Kelas Sampel

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **α** | **N** | **S2** | **th** | **tt** |
| Eksperimen | 0,05 | 30 | 35,17 | 3,19 | 2,00 |
| Kontrol | 30 | 29,2 |

Tabel 7 menunjukkan harga thitung = 3,19 sedangkan ttabel = 2,00. Kriteria terima H0 jika atau -2,00 < t < 2,00. Nilai thitung = 3,19 berada dalam daerah penolakan H0 karena thitung > ttabel. Oleh karena itu Hi diterima artinya terdapat perbedaan antara hasil belajar pada aspek kompetensi pengetahuan dari kedua sampel karena adanya perlakuan yang diberikan yaitu berupa penggunaan LKPD *Virtual Laboratory*  pada salah satu kelas sampel. Kurva penerimaan hipotesis kerja (Hi) dapat dilihat pada Gambar 2.



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

Untuk melihat apakah LKPD *Virtual Laboratory* memiliki pengaruh atau tidak terhadap kompetensi pengetahuan dapat dilakukan uji t dengan rumus Pada taraf nyata = 0,05 kriteria pengujian t adalah terima H0 jika<*t* <, dimana dk = (n1+n2-2), maka berdasarkan tabel distribusi t diperoleh ttabel = 2,00. Nilai thitung = 3,19 berada dalam daerah penolakan H0 karena thitung>ttabel. Oleh karena itu Hi diterima artinya LKPD *Virtual Laboratory* memiliki keefektifitasan dalam pembelajaran yang ditandai dengan adanya perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar kompetensi pengetahuan peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. **Pembahasan**

Berdasarkan analisis data pengetahuan yang telah dilakukan, didapatkan LKDP berbasis *virtual laboratory* melalui ICT yang telah dikembangkan memiliki perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan telah sesuai dengan teori yang ada. LKDP dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan praktikum dan dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep. Hal ini sesuai dengan fungsi LKDP yaitu sebagai petunjuk praktikum. Selain itu, penggunaan *virtual laboratory* dan ICT dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja guru serta pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran. Produk yang efektif apabila pada kompetensi pengetahuan peserta didik dengan variabel yang sama, nilai thitung lebih kecil dari nilai ttabel.

LKPD *virtual laboratory* yang digunakan dalam penelitian adalah LKPD yang sudah diuji validitas dan praktikalitas oleh peneliti sebelumnya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi komponen validitas dan praktikalitas menurut Masril, dkk adalah: 1) validitas kelayakan; 2) validitas penggunaan bahasa; 3) validitas presentasi; 4) validitas grafik; 5) validitas langkah-langkah pengembangan; 6) praktikalitas, kemudahan dalam penggunaan; 7) praktikalitas, daya tarik; 8) praktikalitas, manfaat bagi guru; dan 9) praktikalitas, peluang untuk implementasi. Masing-masing komponen dari validitas dan praktikalitas memiliki indikator pencapaian yang akan diteliti. Misalnya, validitas kelayakan memiliki indikator pencapaian dengan kriteria, a) kesesuaian materi dengan KI dan KD, b) memenuhi kebutuhan peserta didik, c) sesuai dengan kebutuhan dari *virtual laboratory*, d) kebenaran isi materi, e) kesesuaian materi dengan kehidupan ehari-hari, f) menambah wawasan pengetahuan, g) kesesuaian latihan dan evaluasi dengan bahan, serta h) kesesuaian dengan nilai-nilai, moral, dan sosial [11].

Nilai efektivitas diperoleh melalui data nilai *pretest* dan nilai *posttest* pada pembelajaran di kelas eksperimen. Dari tes yang telah dilakukan, terdapat peningkatan hasil belajar dengan rata-rata hasil *posttest* lebih tinggi daripada hasil *pretest*. 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.

Hasil analisis data dari kompetensi pengetahuan menunjukkan bahwa penggunaan LKPD *virtual laboratory* memiliki keefektifitasan yang tinggi 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*.

Perbedaaan 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 pengatahuan 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 [12].

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 [13].

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: 1) LKPD berbasis *virtual laboratory* melalui ICT pada materi medan magnet dan induksi elektromagnetik efektif digunakan dalam pembelajaran karena terdapat perbedaan antara hasi *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dengan thitung< ttabel = -24,05< 1,701; 2) Terdapat perbedaan hasil belajar yang berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penggunaan LKPD *virtual laboratory* pada 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 Karakte*r. Jakarta: Kementrian Hukum dan HAM.

[3] 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

[4] Asra & Sumiarti. 2007. *Metode Pembelajaran.* Bandung. CV Wacana Prima.

[5] Masril dkk. 2018. *The Development of Virtual Laboratory Using ICT for Physiccs in senior high School. IOP Publishing*, 1-8.

[6] Masril dkk. 2018*. Analsis Uji Validitas dan Praktikalitas Lembar kerja Siswa (LKS) Berbasis Virtual Laboratory Untuk Mata Pelajaran Fisika SMA.* Padang: UNP.

[7] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

[8] Arikunto, S. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

[9] Surapranata, S. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.

[10] Sudjana. 2005. *Metoda Statistika Edisi ke-6*. Bandung: Tarsito.

[11] Masril dkk. 2018. Rancangan Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, Volume 1.

[12] Sarini, P. 2012. “Pengaruh Virtual Ekperimen Terhadap hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 singaraja”. *Jurnal Aneka Widya STKIP Singaraja.*

[13] Anggraini, F, Undang Rosidin, Wayan Suana. 2012. Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan LKS Berbasis Laboratorium Virtual dengan LKS Konvensional*.* *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Lampung.* Bandar Lampung: FKIP Unila.