

**PENGARUH PENERAPAN *VIRTUAL LABORATORY* BERBANTUAN LKPD
DALAM MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP
KOMPETENSI FISIKA SISWA**

Sumi Sahara¹⁾ Ramli¹⁾ Zuhendri Kamus¹⁾

¹⁾Universitas Negeri Padang

sumisahara0@gmail.com, ramlisutan@ymail.com, zul_fi@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

*Laboratory activities as a means of supporting physics learning are often limited by several things such as time constraints, security, the availability of tools and abstract subject matter. Kinetic Gas theory is one of the concept of physics that is abstract. One of the media that can be used to visualize abstract physics subject matter is virtual laboratory. The purpose of research is to determine the effect of the use of Virtual laboratory assisted LKPD in Discovery learning model to the achievement of physics competence of students of grade XI SMA Negeri 5 Padang. The type of research used is quasi experiment with posttest only control group design. The population in research is all students of grade XI SMA Negeri 5 Padang academic year 2017/2018. The sampling technique used is purposive sampling technique. Based on data analysis, for there are three result of research : 1) the average value of physics learning result in attitude competence has continuous improvement, 2) the average value of learning result physics in both grade samples 79.44 and 73.99 for knowledge competence; 3) average physics learning outcomes in both sample gradees 85.45 and 81.58 for skill competencies. From *t* test, $t_{hitung} > t_{table}$ is obtained so that alternative hypothesis is accepted for knowledge competence, while for skill competence from *t* test, it is obtained $t_{hitung} > t_{table}$ so that alternative hypothesis is accepted.*

Keywords : *Virtual Lab, LKPD dan Model Discovery learning*



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 salah satu faktor penting dalam memajukan dan mencerdaskan kehidupan bangsa sekaligus sarana membangun manusia Indonesia seutuhnya. Salah satu tujuan bangsa Indonesia tertuang dalam UUD 1945 yaitu untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional Pasal 3 tercantum secara jelas mengenai tujuan pendidikan nasional.. Berdasarkan tujuan pendidikan nasional tersebut peserta didik harus menjadi manusia yang seimbang intelektual dan spritualnya. Untuk itu peserta didik dibekali dengan berbagai cabang ilmu yang salah satunya ilmu Fisika.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu yang mempelajari tentang gejala alam. Dalam pembelajaran fisika peserta didik dituntut untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Sehingga peserta didik mampu menemukan sendiri konsep pembelajaran. Untuk menemukan konsep pembelajaran tersebut, yang disebut juga proses penemuan. Pembelajaran ditekankan pada pengalaman langsung. Salah satu cara pemberian

pengalaman langsung kepada peserta didik adalah melaksanakan kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang melibatkan keaktifan peserta didik, dimana dalam kegiatan tersebut peserta didik akan mengalami sendiri suatu yang dipelajarinya. Kegiatan Praktikum akan melatih keterampilan sains peserta didik, membuat peserta didik lebih aktif, meningkatkan sosial peserta didik antar peserta didik, melatih tanggung jawab peserta didik. Pembelajaran fisika tidak akan terpisah dari kegiatan praktikum. menurut Allshop ^[1] cara terbaik mempelajari fisika adalah dengan melakukan praktikum dan sedikitnya ada empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama, praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar sains. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran.

Kegiatan praktikum akan memberikan makna apabila kegiatan tersebut direncanakan dengan baik, memberi kesempatan untuk memilih prosedur alternatif, merancang eksperimen, mengumpulkan data dan menginterpretasikan data yang diperoleh. Untuk dapat melaksanakan praktikum dengan

tuntutan tersebut diperlukan keterampilan berfikir. Untuk mengembangkan keterampilan tersebut dalam praktikum, peserta didik perlu menggunakan prosedur yang logis dan strategis^[2]

Menurut Arifin^[2], keuntungan menggunakan metode eksperimen atau praktikum adalah sebagai berikut ;

1. Dapat menggambarkan keadaan yang konkrit tentang suatu peristiwa
2. Peserta didik dapat mengamati proses
3. Peserta didik dapat mengembangkan keterampilan inkuiri
4. Peserta didik dapat mengembangkan keterampilan ilmiah.
5. Membantu pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi dengan beberapa pendidik mata pelajaran fisika di SMAN 5 Padang. Dapat dilihat bahwa pada proses pembelajaran fisika kegiatan praktikum jarang sekali dilakukan khususnya pada materi Teori Kinetik Gas. Para pendidik mengungkapkan, alat praktikum yang ada disekolah tidak lengkap, selain ketidak lengkapan alat praktikum, pendidik juga mengungkapkan bahwasanya pada materi teori kinetik gas alat untuk praktikum tidak ada yang bisa digunakan, karena materi teori kinetik gas yang bersifat abstrak. Jadi tidak ada alat praktikum yang bisa memperlihatkan besaran-besaran pada materi teori kinetik gas.

Pada pokok bahasan teori kinetik gas terdapat banyak konsep fisika yang bersifat abstrak. Sehingga membuat peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi teori kinetik gas. Walaupun peserta didik menggunakan praktikum di laboratorium sekalipun, karena keadaan yang dibutuhkan harus ideal. Keadaan idela cukup sulit dicapai jika menggunakan alat-alat laboratorium nyata. Apalagi alat-alat laboratorium untuk materi teori kinetik gas sangat jarang sekali ada dilaboratorium sekolah.

Berdasarkan kelemahan alat peraga tersebut pendidik tidak melakukan praktikum pada materi teori kinetik gas, proses pembelajarn menggunakan metode diskusi. Sehingga peserta didik tidak terlibat langsung dalam penemuan konsep tersebut. Hal ini bertolak belakang dengan pendapat Basleman & Syamsu^[3] yang menyatakan bahwa“keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran memberikan dampak positif bagi kemajuan proses dan hasil belajar peserta didik” ketidak aktifan peserta didik terlihat dari hasil belajar yang masih rendah. Hal ini terlihat dari berbagai aspek, mulai dari kurangnya aktivitas peserta didik dalam belajar yang akhirnya berdampak pada kompetensi peserta didik .

Keadaan seperti ini harus segera diatasi. Salah satu cara mengatasi permasalahan ini yaitu melalui perbaikan proses pembelajaran. Untuk memperbaiki proses pembelajaran peneliti menerapkan media yang bisa menggantikan kegiatan praktikum. Dalam pemilihan media yang akan peneliti gunakan terlebih

dahulu media tersebut disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Salah satu media yang dapat menggantikan keterbatasan alat praktikum yaitu media komputer. Media komputer dapat mengatasi keterbatasan alat praktikum juga mampu memvisualisasikan materi fisika yang bersifat abstrak. Media komputer yang akan peneliti gunakan yaitu media *virtual Laboratory*

Virtual laboratory merupakan media yang di instal pada komputer. Media *virtual laboratory* berisi kegiatan praktikum yang terdiri dari simulasi, animasi, video dan juga terdapat alat-alat praktikum. salah satu bentuk media virtual yang dapat digunakan untuk pembelajaran berbentuk kegiatan praktikum adalah media *Virtual laboratory* dengan aplikasi *PhET* yang dibuat oleh *University Of Colorado*.

PhET adalah aplikasi simulasi yang bersifat interaktif yang didownload secara gratis. Penggunaan *PhET* sebagai pengganti kegiatan laboratorium riil maka peserta didik dihadapkan pada kegiatan praktikum menggunakan aplikasi *PhET* dengan design yang lebih menarik. Dalam terapannya media *PhET* menyediakan program simulasi yang bersifat teori dan eksperimen yang mampu melibatkan pengguna secara aktif. Program simulasi *PhET* mampu menampilkan animasi yang sesuai dengan karakteristik konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak seperti membuat simulasi tentang atom, gas dan elektron. Dengan demikian media *Virtual Laboratory* dapat membangun konsep pengetahuan.

Simulasi *PhET* yang akan peneliti gunakan adalah *Gas-properties in*. Kelebihan simulasi *PhET* dapat mengetahui sifat-sifat gas, hubungan volume ,tekanan dan suhu, serta dapat melihat besar energi kinetik dan kecepatan partikel gas tersebut dengan menekan handel pompa. Ketika handel pompa ditekan maka partikel-partikel gas akan masuk kedalam kotak. Pada saat partiel-partikel gas berada dalam kotak maka sifat-sifat partiel tersebut akan dapat diamati. Misalnya Partikel-partikel gas tersebut jumlahnya sangat banyak, partikel-partikel gas tersebar secara merata disetiap ruangan kotak,ukurannya sangat kecil, bergerak kesegalah arah atau bergerak secara cak, setiap partikel akan saling bertumbukan dengan partikel lain dan partikel tersebut juga akan menumbuk dinding. Sifat-sifat partikel gas tersebut bisa langsung kita amati pada kotak yang berisi partikel gas yang berapad bapad simulais phet tersebut. Selain itu kita juga bisa mengamati berapa besar tekanan gas yang ada dalam kotak, berapa besar kecepatan partikel-partikel gas tersebut, dan kita juga bisa melihat hubungan volume dengan tekanan, tekanan dengan suhu. Nilai besaran tersebut langsung bisa kita amati pada simulasi *PhET* yang digunakan.



Gambar 1. Teori Kinetik Gas (PhET)^[4]

Gambar 1 merupakan salah satu bentuk dari tampilan simulasi *PhET* pada materi Teori Kinetik Gas yang dibuat oleh *University Of Colorado*. Materi Teori Kinetik Gas merupakan materi yang abstrak bagi peserta didik untuk diamati secara langsung. Melalui simulasi *PhET* tersebut peserta didik dapat mengamati fenomena fisika tentang materi Teori Kinetik Gas. Melalui penggunaan *virtual laboratory* memungkinkan bagi peserta didik untuk melakukan praktikum yang sulit diamati secara langsung oleh peserta didik, sehingga pemahaman dan pembuktian konsep dapat dilakukan dengan mudah dan menyenangkan

Dalam melakukan praktikum peserta didik harus melalui mekanisme yang baik agar tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal. Agar praktikum berjalan dengan baik maka diperlukan suatu penuntun praktikum yang dikenal dengan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD). *Virtual laboratory* yang peneliti gunakan akan dibantu oleh LKPD yang memuat sekumpulan kegiatan dan panduan untuk menggunakan *Virtual laboratory* yang akan dilakukan oleh peserta didik. Selain itu Media yang baik akan lebih optimal jika didukung dengan model yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Salah satu model yang dapat mendukung media yang digunakan adalah dengan menggunakan model pembelajaran penemuan (*Discovery learning*)

Discovery learning adalah model pembelajaran penemuan. Dimana peserta didik akan diarahkan untuk menemukan sendiri konsep pembelajaran dalam proses pembelajaran. Peserta didik akan terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Peserta didik layaknya seorang penemu atau seorang saintis, sehingga model pembelajaran *discovery learning* ini mampu mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Model *discovery learning* ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu : peserta didik akan terlibat langsung dalam proses pembelajaran, dapat melatih peserta didik menjadi seorang ilmuwan,

dapat meningkatkan sikap sosial peserta didik dengan saling berinteraksi antar peserta didik.

Selain kelebihan pembelajaran penemuan terbimbing, perlu diperhitungkan kelemahannya yang akan menghambat pelaksanaan pembelajaran. Pengetahuan pendidik pada kelemahan penemuan terbimbing akan mendorong pendidik untuk mencari solusi dari kendala yang mungkin akan ditemui. Menurut markaban^[7] terdapat beberapa kelemahan model penemuan terbimbing diantaranya sebagai berikut .

1. Untuk materi tertentu, waktu yang tersisa lebih lama
2. Tidak semua peserta didik dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini. Di lapangan, beberapa peserta didik masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah.
3. Tidak semua topik cocok disampaikan dengan model ini. Umumnya topik-topik yang berhubungan dengan prinsip dapat dikembangkan dengan model penemuan terbimbing.

Penggunaan model *discovery learning* cocok sekali dengan media *virtual laboratory*. Kegiatan-kegiatan penemuan dalam praktikum membantu peserta didik memperoleh pengetahuan yang bermakna. Sehingga pengetahuan peserta didik bisa bertahan lama.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian *Quasi Experiment*. *Quasi Experiment* merupakan eksperimen semu. Penelitian ini dikatakan eksperimen semu karena belum memiliki ciri-ciri rancangan eksperimen sebenarnya. Hal ini disebabkan oleh variabel-variabel yang seharusnya dikontrol tetapi tidak bisa dikontrol oleh peneliti^[8]. Rancangan penelitian yang akan peneliti gunakan adalah *Posttest Only Control Grup Design*. Dalam penelitian ini terdapat dua kelas sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas Eksperimen dan kelas Kontrol. Pada kelas eksperimen akan diberikan perlakuan dengan menggunakan *virtual laboratory* berbantuan LKPD. Sedangkan pada kelas kontrol tidak menggunakan *virtual laboratory*. Rancangan dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Posttest Only Control Group Design

Kelas	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	T ₁
Kontrol	-	T ₂

Keterangan :

T₁ : tes akhir untuk kelas eksperimen

T₂ : tes akhir untuk kelas kontrol

X : perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 5 Padang yang terdaftar pada semester I tahun ajaran 2017/2018 yang terdiri dari enam kelas dan rata-rata setiap kelas terdiri dari 31 orang. Cara menentukan kelas sampel yaitu dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, teknik pengambilan sampel dengan tujuan tertentu. Kelas yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini yaitu kelas XI MIPA 2 dan kelas XI MIPA 3. Penelitian ini memiliki dua variabel bebas, satu variabel terikat dan empat variabel kontrol. Variabel bebasnya adalah *virtual laboratory* berbantuan LKPD variabel terikatnya adalah pencapaian kompetensi peserta didik, variabel kontrolnya adalah jam pelajaran, materi pelajaran, model *discovery learning*, jenis soal dan buku sumber.

Instrumen penelitian pada penelitian ini adalah:

(1) Pilihan ganda yang diberikan di akhir penelitian sebagai soal *posstest* untuk mengukur kompetensi pengetahuan, (2) Lembar observasi untuk mengukur kompetensi sikap, (3) Rubrik penskoran untuk mengukur kompetensi keterampilan. Sebelum soal *posstest* diberikan kepada peserta didik terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Setelah soal dikatakan valid maka soal dapat digunakan untuk instrumen penelitian. Data skor untuk kompetensi sikap dan keterampilan diperoleh dari penelitian. selanjutnya dianalisis menggunakan statistik.

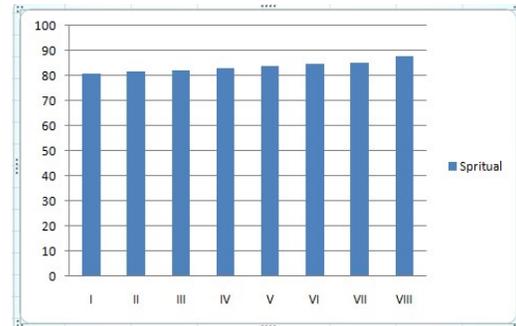
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan terhadap tiga kompetensi peserta didik yaitu kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan. Data hasil penelitian kompetensi sikap diperoleh dengan menggunakan instrumen berupa lembar observasi yang diambil langsung setiap pertemuan. Penilaian kompetensi sikap dilakukan terhadap lima indikator penilaian yang terdiri dari sikap religius dan 4 sikap sosial yaitu kerjasama, disiplin, tanggungjawab, dan percaya diri. Pengambilan data penelitian untuk kompetensi sikap dilakukan untuk kedua kelas sampel. Kedua kelas dinilai menggunakan instrumen yang sama. Deskripsi data kompetensi sikap ini ditunjukkan oleh skor total yang diperoleh peserta didik untuk tiap indikator sikap yang dilakukan peserta didik selama delapan kali pertemuan tatap muka di kelas.

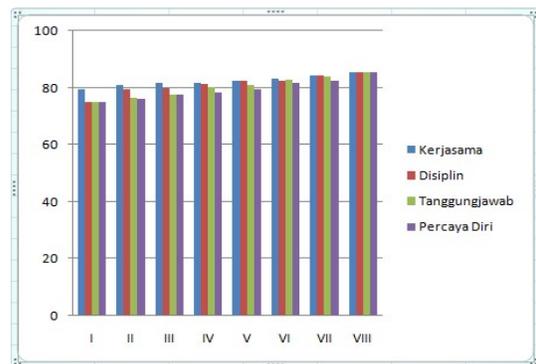
Analisis data kompetensi sikap peserta didik dideskripsikan dalam bentuk grafik untuk melihat kompetensi sikap peserta didik dari pertemuan ke pertemuan berikutnya selama penelitian. Grafik dibuat untuk masing-masing kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial. Pertemuan tatap muka (pertemuan ke) pada sumbu x dan nilai rata-rata sikap pada sumbu y.

Hasil penelitian diperoleh bahwa kompetensi sikap peserta didik mengalami perubahan. Kompetensi sikap yang dinilai terdiri dari sikap spiritual dan sikap sosial. Untuk sikap spiritual dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Grafik Sikap Spiritual

Sikap spiritual terdiri dari tiga indikator yaitu mengucapkan salam, berdoa, dan mengucapkan syukur setelah pembelajaran berakhir. Dari gambar 2 terlihat bahwa rata-rata sikap peserta didik mengalami peningkatan setiap pertemuan. Selanjutnya sikap sosial dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Grafik Sikap Sosial

Berdasarkan Gambar 3 aspek sikap sosial peserta didik secara umum terjadi peningkatan setiap kali pertemuan dalam kelas. Ini menandakan terdapat pengaruh penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kompetensi sikap peserta didik.

Pada aspek sikap sosial indikator dibatasi yaitu kerjasama, disiplin, tanggungjawab dan percaya diri. Dari gambar 4 dapat terlihat bahwa nilai rata-rata sikap sosial peserta didik mengalami peningkatan dari pertemuan ke pertemuan selanjutnya.

Untuk data pada kompetensi pengetahuan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji korelasi dan regresi linier sederhana untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh treatment yang diberikan pada kelas eksperimen. Sebelum dilakukannya *posstest* maka terlebih dahulu dilakukan uji coba soal

ke sekolah lain. Selanjutnya dilakukan uji validitas soal, reliabilitas, daya beda dan indeks kesukaran soal. Setelah diperoleh soal-soal yang valid maka soal posstest tersebut dapat digunakan untuk penelitian. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Setelah melakukan uji normalitas, maka didapatkan harga L_o dan L_t pada taraf nyata 0,05 seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji normalitas kompetensi pengetahuan

Kelas	A	N	Lo	Lt
Eksperimen	0,05	31	0,107	0,159
Kontrol		31	0,111	0,159

Tabel 2 menunjukkan bahwa masing-masing kelas sampel memiliki nilai $L_o < L_t$ pada taraf nyata 0,05, artinya kedua kelas sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Setelah diperoleh kedua sampel terdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah data tes akhir kedua kelas sampel memiliki varians yang homogen atau tidak. Uji yang digunakan uji F. Setelah dilakukan perhitungan disetiap kelas sampel diperoleh hasil yang terdapat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil uji homogenitas kompetensi pengetahuan

Kelas	N	S ²	F _h	F _t
Eksperimen	31	52,12	1,76	1,84
Kontrol	31	92,16		

Tabel 3 menunjukkan bahwa sampel mempunyai nilai $F_h < F_t$. ini menunjukkan bahwa kedua kelas sampel homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas menyatakan bahwa hasil tes akhir kedua kelas terdistribusi normal dan kedua kelas homogen. Uji hipotesis yang cocok digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata dengan statistik yang digunakan adalah uji t . Hasil uji t kedua kelas sampel seperti terlihat pada tabel 4

Tabel 4. Hasil uji t pada kompetensi pengetahuan

Kelas	N	\bar{x}	S ²	t _h	t _t
Eksperimen	31	79,44	52,12	2,56	2,
Kontrol	31	73,99	92,16		00

Tabel 4 menunjukkan bahwa $t_h = 2,65$ sedangkan $t_t = 2,00$ dengan kriteria pengujian terima

H_o jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_h < t_{(\frac{1}{2}\alpha)}$ atau $-2,00 < t_h < 2,00$ dan tolak H_o jika mempunyai harga lain pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2) - 2$. Hasil perhitungan diperoleh harga $t_h > t_t$ yang berarti harga t tidak berada pada daerah penerimaan H_o sehingga dikatakan H_i diterima pada taraf nyata 0,05. Perbandingan kedua angka di atas menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik.

Uji korelasi digunakan untuk menentukan keberartian hubungan antara dua variabel, dalam hal ini adalah hasil belajar kompetensi pengetahuan kelas eksperimen dengan nilai *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning*. Nilai dari perhitungan koefisien korelasi dapat diterima jika kedua variabel memenuhi model regresi linier sederhana. Untuk menentukan terpenuhinya model regresi sederhana dilakukan dua uji, yaitu independen X terhadap Y serta uji untuk menentukan apakah model regresi linier yang diperoleh betul-betul cocok dengan keadaan atau tidak.

Model persamaan regresi yang diperoleh untuk hasil belajar kompetensi pengetahuan kelas eksperimen dan nilai *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning*.

$$Y = -27,40 + 1,26X$$

Dimana Y menyatakan data hasil belajar kompetensi pengetahuan kelas eksperimen dan X menyatakan nilai *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning*. Hasil uji independen variabel X terhadap variabel Y dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji independen variabel X terhadap variabel Y pada kompetensi Keterampilan

S ² _{reg}	S ² _{res}	N	F _h	F _t
527,41	37,53	31	14,05	4,18

Tabel 5 memperlihatkan nilai F_h yang diperoleh lebih besar dibandingkan nilai F_t pada taraf nyata 0,05. Jika $F_h > F_{(1-\alpha)(1,n-2)}$, maka H_o ditolak. yang berarti variabel X terhadap Y independen.

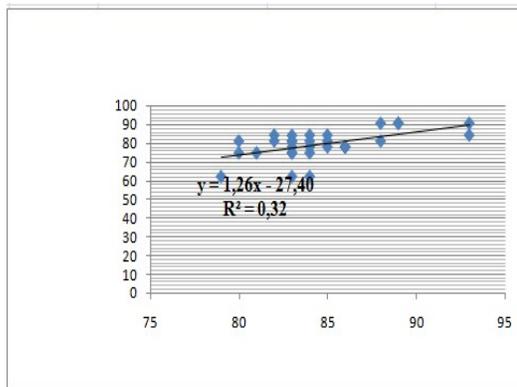
Hasil uji untuk menentukan model linear yang diperoleh cocok dengan keadaan atau disebut dengan uji kelinieran bentuk regresi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji kelinieran bentuk regresi pada kompetensi keterampilan

S ² _{TC}	S ² _G	N	F _h	F _t
33,50	39,34	31	0,85	2,34

Tabel 6 memperlihatkan nilai F_h yang diperoleh lebih kecil dibandingkan nilai F_t pada taraf nyata 0,05. Jika $F_h < F_{(1-\alpha)(k-2, n-k)}$, maka H_0 diterima. Nilai F_h lebih kecil dari nilai F_t , sehingga H_0 diterima, yang berarti model linier yang diperoleh cocok dengan keadaan.

Keberartian hubungan antar variabel ditentukan menghitung koefisien korelasi (r). Melalui perhitungan, didapat nilai koefisien korelasi antara nilai hasil belajar kompetensi pengetahuan dan nilai *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* sebesar $r = 0,57$ artinya tingkat hubungan antara kedua variabel sedang. Untuk menentukan besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y dilakukan perhitungan terhadap koefisien determinasi. Nilai koefisien determinasi adalah sebesar $KD = 32,64\%$, artinya besar pengaruh *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* terhadap kompetensi pengetahuan peserta didik adalah $32,64\%$, sedangkan pengaruh faktor lain hanya $67,36\%$. Bentuk sebaran model regresi linier sederhana secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Grafik regresi sederhana

Gambar 4 memperlihatkan diagram pencar yang dibentuk dari nilai X (*virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning*) dan nilai Y (hasil belajar kompetensi pengetahuan). Berdasarkan diagram pencar dapat ditentukan hubungan kedua variabel tersebut. Dimana variabel bebas dengan variabel terikat adalah linier.

Untuk kompetensi keterampilan dilakukan uji normalitas, homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata. Untuk uji normalitas data kompetensi keterampilan dapat diketahui dari Tabel 7

Tabel 7. Uji normalitas kompetensi keterampilan

Kelas	A	N	Lo	Lt
Eksperimen	0,05	31	0,133	0,159
Kontrol		31	0,136	0,159

Tabel 7 menunjukkan bahwa masing-masing kelas sampel memiliki nilai $L_o < L_t$ pada taraf nyata 0,05, artinya kedua kelas sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Setelah diperoleh kedua sampel terdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Pada uji homogenitas digunakan uji F. Setelah dilakukan perhitungan pada masing-masing kelas sampel diperoleh hasil seperti terlihat pada tabel 8

Tabel 8. Uji homogenitas kompetensi keterampilan

Kelas	N	S ²	F _h	F _t
Eksperimen	31	14,28	2,78	1,84
Kontrol	31	5,62		

Tabel 8 menunjukkan bahwa sampel mempunyai nilai $F_h > F_t$. Hal ini berarti bahwa kedua sampel tidak homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas menyatakan bahwa hasil tes akhir kedua kelas terdistribusi normal dan kedua kelas tidak homogen. Uji hipotesis yang cocok digunakan adalah uji t' . Hasil uji t' kedua kelas sampel seperti terlihat pada tabel 9

Tabel 9. Hasil uji t' kompetensi keterampilan

Kelas	N	\bar{x}	S ²	t_h'	t_t'
Eksperimen	31	85,45	14,21	4,99	2,
Kontrol	31	81,58	5,10	3	03

Tabel 9 menunjukkan bahwa $t_h' = 4,99$ sedangkan $t_t' = 2,03$ dengan kriteria pengujian terima H_0 jika $-t_{(1-\alpha)(n-1)} < t_h < t_{(1-\alpha)(n-1)}$ atau $-2,03 < t_h < 2,03$ dan tolak H_0 jika mempunyai harga lain pada taraf signifikan 0,05. Hasil perhitungan diperoleh harga $t_h' > t_t'$ yang berarti harga t tidak berada pada daerah penerimaan H_0 sehingga dikatakan H_1 diterima pada taraf nyata 0,05. Perbandingan kedua angka di atas menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* terhadap kompetensi keterampilan peserta didik.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data hasil belajar peserta didik untuk kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* dapat mempengaruhi pencapaian kompetensi fisika peserta didik kelas XI. Ketiga kompetensi peserta didik tersebut memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Nilai rata-rata kompetensi peserta didik yang belajar menggunakan *virtual laboratory* berbantuan LKPD lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kompetensi peserta didik yang belajar tanpa menggunakan *virtual laboratory*.

Pada kompetensi sikap peserta didik telah menunjukkan sikap dalam kriteria baik selama pembelajaran untuk setiap indikator penilaian. Meskipun sikap yang ditunjukkan peserta didik belum konsisten, namun dengan bimbingan dan tuntutan sikap-sikap seperti keharusan dalam bekerja keras, memiliki rasa percaya diri dan rasa ingin tahu yang tinggi, peserta didik akan termotivasi untuk memiliki sikap yang lebih baik. Hal ini juga merupakan dampak positif dari penggunaan *virtual laboratory* sebagai media pembelajaran dan praktikum yang menambah ketertarikan peserta didik dalam aspek rasa ingin tahu dan bekerja keras. Jadi, penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* dapat meningkatkan kompetensi sikap peserta didik pada materi fisika.

Pada kompetensi pengetahuan, nilai posttest peserta didik sesuai dengan nilai proses pembelajaran yang telah diikuti, peserta didik yang melakukan praktikum *virtual laboratory* dengan baik cenderung memperoleh nilai posttest yang baik. Hal ini terbukti dengan diterimanya hipotesis uji hubungan antara penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKD dalam model *discovery learning* dengan kompetensi pengetahuan peserta didik. Dengan menggunakan statistik r untuk melihat keberartian pengaruh perlakuan, diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ yang menunjukkan adanya pengaruh yang berarti dari penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* 32,64 % terhadap hasil belajar peserta didik pada kompetensi pengetahuan. Dari hasil tersebut terlihat 67,36 % kompetensi peserta didik dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, faktor-faktor lain tersebut diantaranya adalah peserta didik diizinkan untuk mencari sumber belajar dari mana saja (buku cetak, internet, dan perpustakaan sekolah).

Pada kompetensi keterampilan, nilai peserta didik mengalami peningkatan dari praktikum ke praktikum berikutnya. Hal ini disebabkan karena langkah praktikum yang dilakukan selama enam kali praktikum cenderung sama, contohnya pada data yang harus dikumpulkan peserta didik dalam kegiatan praktikum. Pada setiap praktikum data yang harus diambil peserta didik adalah tekanan dan temperatur dari ruangan setelah partikel dimasukkan kedalam kotak. Namun perbedaannya pada pengolahan data yang harus dihitung oleh peserta didik. Pada pertemuan pertama dan kedua tentang gas ideal dalam ruang tertutup, peserta didik hanya mengamati perubahan tekanan, temperatur dan volume dari ruangan. Pada pertemuan ketiga peserta didik mengamati energi kinetik. Pertemuan keempat peserta didik melakukan pengolahan data untuk mengetahui energi dalam gas tersebut. Pada pertemuan lima tentang proses termodinamika, peserta didik mengumpulkan data untuk tekanan, suhu dan volume. Pada pengolahan data peserta didik harus menemukan besar usaha yang dilakukan gas

dalam ruangan. Pada pertemuan keenam tentang hukum I termodinamika, untuk perhitungan data peserta didik menghiung besar energi dalam dan kalor yang diperlukan atau yang dilepaskan oleh gas dalam ruangan. Setelah melakukan kegiatan praktikum peserta didik dapat mengetahui fungsi dan hubungan dari masing-masing besaran pada bahasan teori kinetik gas dan pada bahasan termodinamika.

Penggunaan *virtual laboratory* dalam kegiatan praktikum menjadi sebuah hal baru bagi peserta didik, sehingga mereka mengikuti kegiatan praktikum dengan antusias. Pada pertemuan pertama dan kedua peserta didik tampak masih belum terbiasa dengan aplikasi *virtual laboratory*. Namun dengan menggunakan LKPD yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum peserta didik berusaha memahami langkah-langkah pengambilan data dengan *virtual laboratory* dengan baik dan benar. Ketika praktikum dengan menggunakan *virtual laboratory* dilaksanakan suasana kelas menjadi cukup ramai karena aktifitas peserta didik di masing-masing kelompok dan kegiatan diskusi mereka tentang pembagian tugas, pengambilan data menggunakan langkah-langkah *discovery learning*. Penggunaan model *discovery learning* dalam kegiatan praktikum *virtual laboratory* ini terlihat sangat tepat.

Penggunaan *virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* dalam kegiatan praktikum juga menimbulkan beberapa kendala dalam proses penerapannya. Diantara kendala tersebut adalah pada pertemuan pertama peserta didik belum terbiasa belajar menggunakan media laptop dan aplikasi. Sehingga peserta didik harus memberikan penjelasan terlebih dahulu agar peserta didik dapat melakukan kegiatan praktikum dengan baik dan benar. Selain itu karena waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum cukup lama, maka peserta didik harus bergegas dalam melakukan pengambilan data. Sehingga diperlukan perencanaan waktu yang matang agar kegiatan praktikum berjalan dengan lancar.

Selanjutnya pada proses pembelajaran *Discovery learning* terbukti berpengaruh terhadap pemahaman konsep peserta didik, berdasarkan Hasil pengamatan dalam pembelajaran terhadap kegiatan praktikum peserta didik dengan menggunakan model *discovery learning* adalah langkah-langkah kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan keantusiasan peserta didik dalam melaksanakan praktikum. pada tahap pengumpulan data peserta didik melakukan percobaan terhadap aplikasi *virtual laboratory* berjenis simulasi, peserta didik juga dituntut untuk mengumpulkan data yang telah ditentukan untuk kemudian diolah untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran. Hal ini dapat mempermudah peserta didik dalam menemukan konsep dalam materi yang diajarkan. Peserta didik lebih mudah mengingat kembali materi dan konsep

yang mereka dapatkan sendiri dari pada materi yang dijelaskan oleh pendidik dengan menggunakan metode ceramah pada pembelajaran sebelumnya.

Dalam model pembelajaran *discovery learning*, keaktifan peserta didik akan terlihat dalam kegiatan praktikum. Setelah peserta didik duduk berkelompok, peserta didik dirangsang pada awal pembelajaran dengan menggunakan animasi, simulasi dan video. Selanjutnya peserta didik akan membuktikan masalah-masalah yang sudah diidentifikasi secara berkelompok dengan menggunakan aplikasi *virtual laboratory* berbantuan LKPD yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum, sehingga peserta didik memiliki kepuasan tersendiri dengan hasil penemuannya. Konsep-konsep teori kinetik gas dan termodinamika yang tidak diamati secara langsung dalam kehidupan nyata oleh peserta didik, dapat mereka amati menggunakan aplikasi *virtual laboratory*. Dengan bantuan *virtual laboratory* peserta didik dapat membuktikan kebenaran konsep yang diperolehnya dari berbagai kegiatan praktikum. Ini berarti setiap langkah dalam model pembelajaran *discovery learning* membantu peserta didik menemukan konsep yang bermakna sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan yang tahan lama.

Proses pembelajaran dalam model *discovery learning* berjalan dengan lancar. Namun pendidik juga menemukan beberapa kendala, misalnya peserta didik susah kurang mampu dalam mengkondisikan peserta didik, masih ada peserta didik yang mengobrol dengan teman sebangkunya, ada juga yang keluar amsuk kelas. Hal ini disebabkan karena peserta didik menganggap peneliti bukan pendidik yang sebenarnya yang biasa mengajar dikelas. Kemudian keterbatasan sosialisasi kepada peserta didik pada awal sebelum pertemuan sehingga menyebabkan peserta didik belum sepenuhnya mengikuti langkah pembelajaran menggunakan *discovery learning* dengan baik. Untuk mengatasi keadaan tersebut sebaiknya pendidik membuat sebuah komitmen dengan peserta didik. Sehingga peserta didik tau konsekuensi yang didapatkannya apabila melanggar komitmen yang telah disetujuinya diawal pembelajaran. Selain itu pada proses pembelajaran peneliti juga mengarahkan peserta didik dalam melakukan praktikum atau diskusi kelompok. Solusi selanjutnya yaitu pendidik bidang studi fisika mendampingi berlangsungnya proses pembelajaran. Karena Apabila pendidik

bidang studi ikut mendampingi peneliti dalam proses pembelajaran siswa akan mudah dikondisikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan terhadap masalah dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang berarti penggunaan *Virtual laboratory* berbantuan LKPD dalam model *discovery learning* terhadap Pencapaian Kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan peserta didik pada taraf signifikansi 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rofiqoh, Siti. 2011. “*Penerapan Pembelajaran Praktikum Melalui Uji Makanan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Dikelas XI IPA SMA Negeri 9 Kota Cirebon*”. Skripsi. Cirebon: IAIN Syekh Nurjati
- [2] Arifin, M. 2003. *Common Textbook Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Bandung : jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UPI.
- [3] Annisa ,Basleman & Syamsu ,Mappa. 2011. *Teori Belajar Orang Dewasa*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- [4] <https://phet.colorado.edu>. Diakses tanggal 21 juli 2017.
- [5] Asril, Z. 2012. *Microteaching: disertai dengan pedoman pengalaman Lapangan*. Jakarta : rajawali Pers.
- [6] Kosasih, E. 2014. *Strategi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Yrama Widya.
- [7] Markaban, 2006. Model penemuan terbimbing pada pembelajaran matematika SMK. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika (PPPPTK)
- [8] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [9] Depdiknas. 2008. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Tersedia pada <http://www.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2012/10/UU20-2003-Sisdiknas.pdf>. Diakses pada tanggal 2 Oktober 2017.