

**PENGARUH PENERAPAN LKS VIRTUAL LABORATORY DALAM MODEL
GENERATIVE LEARNING TERHADAP PENCAPAIAN KOMPETENSI
SISWA PADA MATERI KINEMATIKA KELAS X
SMA ADABIAH PADANG**

Mu'tia Faizah Apriani¹⁾, Masril²⁾, Yenni Darvina²⁾, Hidayati²⁾

¹⁾Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

mutiafaizahapriani@gmail.com

masril_qch@yahoo.com

ydarvina@yahoo.com

hidayati_unp@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of applying the virtual laboratory LKS in the generative learning model on the achievement of the competency of students in class X senior high school Adabiah in Padang. The experimental class uses LKS virtual laboratories while the control class uses LKS provided by the school. These competencies include competency in attitude, knowledge and skills. Competence of attitude assessed continued for four indicators which tolerance, cooperation, honesty and discipline. Assessment of the attitude competence assessment using the observation sheet which was conducted for eight meetings. Based on the results of the analysis of the observation sheet, student's attitudes showed that the attitude of the experimental class students was better than the control class, where the average score of the experimental class attitudes was 87,75 and the control class was 83,75. Knowledge competency seen from posttest and skill competency is known based on the results of performance assessment during practicum. Based on the results of the analysis it was stated that the relationship of achievement of knowledge competencies with the application of virtual laboratory LKS was strong with a series coefficient of 24,7%. While the coefficient of determination of the skills competency relationship and application of the virtual laboratory LKS was 20,8%

Keywords : *Virtual Laboratory LKS, Competency, Generative 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 berkualitas menurut Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa sehingga terbentuk manusia yang cerdas, berkualitas dan berakhlak mulia. Keinginan untuk meningkatkan mutu pendidikan dan kualitas sumber daya manusia dibuktikan pemerintah dengan mengadakan perbaikan kurikulum dan perbaikan seluruh aspek sarana dan prasarana pendidikan, seperti penyediaan buku dan bahan ajar serta penambahan fasilitas sekolah lainnya.

Tujuan pendidikan tidak hanya untuk mencerdaskan pemikiran siswa saja, namun memperbaiki karakter dan budi pekerti siswa. Perbaikan karakter dilakukan dengan mengintegrasikan Penanaman Penguatan Karakter (PPK) dalam pembelajaran menurut kurikulum 2013 revisi 2017. PPK terdiri dari beberapa nilai diantaranya, nilai religiusitas, gotong royong, kemandirian, integritas dan nasionalisme. Selain itu pada kurikulum 2013 revisi 2017, siswa juga

diharapkan mampu memiliki keterampilan 4C yaitu keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), keterampilan kolaborasi (*collaboration skills*) dan berkreasi (*creativities skills*) serta keterampilan berkomunikasi (*communication skills*)^[1]. Apabila PPK dan 4C diterapkan dalam proses pembelajaran, maka akan terbentuk siswa yang memiliki kemampuan akademis dan karakter yang baik.

Namun kenyataannya, berbagai usaha yang telah dilakukan pemerintah tersebut, tidak sepenuhnya membuahkan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Dimana kualitas pendidikan masih rendah, contohnya pada SMA Adabiah Padang, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata UTS Siswa Kelas X SMA Adabiah Padang

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata UTS	KKM
X MIA 1	31	49,12	75
X MIA 2	30	52,81	75
X MIA3	38	47,23	75
X MIA 4	37	54,35	75

Setelah dilakukan observasi melalui angket, ternyata ada beberapa faktor yang menyebabkan belum optimalnya kompetensi siswa diantaranya: 1) motivasi belajar siswa yang rendah; 2) belum optimalnya penggunaan ICT dalam proses pembelajaran; 3) kurangnya penggunaan LKS dalam pembelajaran; 4) kegiatan praktikum yang masih belum optimal karena keterbatasan alat. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran *generative learning* dan LKS *virtual laboratory*.

Model *generative learning* menekankan pada keaktifan siswa dalam pengintegrasian pengetahuan baru dengan pengetahuan awal yang dimiliki siswa^[2]. Salah satu keunggulan model *generative learning* adalah dapat menciptakan suasana belajar yang aktif^[3]. Apabila siswa aktif dalam proses pembelajaran maka materi yang diajarkan mudah dipahami siswa. Sehingga penguasaan konsep siswa terhadap materi yang diajarkan menjadi lebih tinggi.

Generative learning merupakan model yang bagus untuk mengetahui pola pikir siswa dalam memahami dan memecahkan masalah. Tahapan pemecahan masalah dalam model *generative learning* sebagai berikut.

1. Ekplorasi

Pada tahap ini siswa menyampaikan konsep awal yang dimilikinya dan mengkaitkannya dengan konsep baru yang akan dipelajarinya.

2. Pemfokusan

Pada tahap ini guru memberikan tantangan berupa permasalahan yang akan didiskusikan kelompok atau pemberian LKS saat melakukan praktikum.

3. Tantangan

Pada tahap ini siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok dan membandingkannya dengan ide dari kelompok lain serta mengkoreksi apabila ada kesalahan.

4. Aplikasi

Pada tahap ini siswa mampu menyelesaikan permasalahan atau soal baru berdasarkan konsep yang telah diperoleh dari hasil diskusi^[4].

Berdasarkan tahapan pelaksanaan model *generative learning* tersebut, maka model *generative learning* sangat cocok untuk menerapkan keterampilan 4C. Keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilatih pada tahap eksplorasi dan tahap aplikasi, sedangkan keterampilan kolaborasi, kreativitas dan kemampuan berkomunikasi siswa dapat dikembangkan pada tahap pemfokusan dan tantangan.

Salah satu cara untuk menciptakan suasana aktif dalam belajar adalah dengan melakukan praktikum. Namun tidak semua materi fisika dapat dilakukan praktiknya, karena keterbatasan alat di laboratorium sekolah serta terbatasnya waktu dalam pelaksanaan praktikum. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka digunakan *virtual laboratory* sebagai pengganti praktikum riil. *Virtual laboratory* adalah media pembelajaran berbentuk visual

menggunakan komputer sehingga efektif dari segi waktu, alat maupun tempat. Sebuah penelitian tentang pengaruh model pembelajaran generatif menggunakan laboratorium virtual terhadap hasil belajar, menunjukkan bahwa dengan menggunakan laboratorium virtual hasil belajar siswa menjadi meningkat dan kemampuan guru juga ikut meningkat^[5]. Pada dasarnya *virtual laboratory* sama dengan praktikum riil namun berbasis komputer. Selain itu penerapan *virtual laboratory* lebih efektif karena memungkinkan siswa untuk mengulang praktikum di rumahnya^[6]. Selain itu peneliti lain yang meneliti tentang perbandingan praktikum riil dengan praktikum virtual, memperoleh kesimpulan bahwa penguasaan konsep dengan menggunakan praktikum virtual lebih tinggi dibandingkan praktikum riil^[7].

Virtual laboratory merupakan salah satu pemanfaatan ICT dalam proses pembelajaran. ICT (*Information Communication And Technology*) adalah teknologi penyampaian informasi yang dapat membangkitkan emosi positif dalam belajar, sehingga siswa aktif dalam belajar. Kegiatan *virtual laboratory* memerlukan panduan dalam pelaksanaannya, yaitu dengan menggunakan LKS sebagai pedoman kegiatan praktikum. LKS merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis untuk membantu siswa menguasai kompetensi secara keseluruhan^[8].

LKS yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKS *virtual laboratory* yang telah dikembangkan dan di uji validitas dan praktikalitasnya. Dengan nilai validitas 85,6 dan nilai praktikalitas 87,09^[9]. LKS *virtual laboratory* disusun secara sistematis dan lengkap. Komponen dalam LKS tersebut terdiri atas Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), tujuan dan waktu pelaksanaan praktikum, informasi singkat serta langkah kerja dalam bentuk 5 M^[10].

Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan penelitian adalah untuk melihat pengaruh LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* terhadap pencapaian kompetensi siswa pada materi kinematika kelas X SMA Adabiah Padang. Kompetensi tersebut mencakup kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah *Quasi Experiment* dengan rancangan penelitian yaitu *Postest Only Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas X SMA Adabiah Padang. Teknik pengambilan sampel yang peneliti gunakan yaitu teknik *Cluster Random Sampling*, dimana kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara acak berdasarkan karakteristik populasi. Kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih akan diberikan *treatment* yang berbeda. Pada kelas eksperimen diterapkan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning*, sedangkan kelas

kontrol menerapkan LKS yang telah disediakan sekolah namun dalam model pembelajaran yang sama. Pola dari teknik *Cluster Random Sampling* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pola Teknik *Cluster Random Sampling*

Kelas	Treatment	Post-test
Eksperimen	X	T ₁
Kontrol	-	T ₂

(Sumber: Sugiono, 2012) [11]

Keterangan:

- X: LKS *virtual laboratory*
- : LKS yang disediakan sekolah
- T₁: *Post-test* kelas eksperimen
- T₂: *Post-test* kelas kontrol

Pada penelitian ini terdapat tiga variabel penelitian diantaranya variabel terikat yaitu kompetensi fisika siswa kelas X MIA SMA Adabiah Padang, variabel bebas yaitu LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* pada kelas eksperimen, serta variabel kontrol yang meliputi guru yang mengajar, jam pelajaran dan buku pelajaran.

Pada langkah pelaksanaan penelitian, dilaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan langkah pembelajaran *generative learning* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tahap pembelajaran tersebut yaitu tahap eksplorasi, pemfokusan, tantangan dan aplikasi.

Untuk mengetahui pencapaian kompetensi sikap siswa, dilakukan penilaian selama proses pembelajaran menggunakan lembar observasi sikap. Sehingga data sikap yang diperoleh adalah data primer. Aspek sikap yang dinilai yaitu sikap toleransi, kerjasama, kejujuran dan disiplin. Data penilaian lembar observasi sikap tersebut dianalisis dalam bentuk grafik untuk setiap aspek sikap yang dinilai.

Pencapaian kompetensi pengetahuan siswa dapat diketahui dengan menggunakan soal *post-test* yang sudah valid dan reliabel. Data hasil *post-test* tersebut akan dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan dua rata-rata serta uji regresi linear sederhana dan uji korelasi.

Uji normalitas digunakan untuk menentukan kelas sampel terdistribusi normal atau tidak. Kelas sampel terdistribusi normal jika $L_0 < L_{tabel}$. Sedangkan uji homogenitas berfungsi untuk menentukan kedua kelas sampel memiliki varians yang homogen atau tidak, dan kedua kelas memiliki varians yang sama jika $F_{hitung} < F_{tabel}$.

Apabila kedua kelas sampel berasal dari kelas yang terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka dilakukan uji (t). Untuk menentukan keberartian hubungan dua variabel (LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* dan pencapaian kompetensi pengetahuan siswa kelas eksperimen), maka dilakukan uji Korelasi. Uji korelasi dilakukan setelah dilakukan analisis

persamaan regresi linear sederhana dalam bentuk sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Besarnya pengaruh LKS *virtual laboratory* terhadap pencapaian kompetensi dapat ditentukan menggunakan perhitungan Koefisien Determinasi (KD), dirumuskan dalam bentuk berikut:

$$KD = r^2 \times 100\% \quad (2)$$

Data kompetensi keterampilan siswa berasal dari penilaian unjuk kerja siswa selama kegiatan praktikum. Data tersebut akan dianalisis menggunakan metode yang sama dengan data kompetensi pengetahuan. Sehingga dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan dua rata-rata serta uji regresi linear sederhana dan korelasi untuk menentukan pengaruh LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* terhadap kompetensi keterampilan siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis terhadap nilai Ujian Tengah Semester (UTS) fisika siswa kelas X MIA SMA Adabiah Padang terdapat dua kelas yang memiliki nilai rata-rata dan karakteristik yang hampir sama dibandingkan dengan kelas lainnya, yaitu kelas X MIA 2 dan X MIA 4. Kemudian dilakukan uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis terhadap hasil UTS kedua kelas tersebut, ternyata kedua kelas terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen serta memiliki rata-rata atau kemampuan awal yang sama. Maka ditetapkan kelas X MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 4 sebagai kelas kontrol. Sehingga dalam kegiatan praktikum kelas X MIA 2 menggunakan LKS *virtual laboratory* sedangkan kelas X MIA 4 menggunakan LKS yang telah disediakan sekolah.

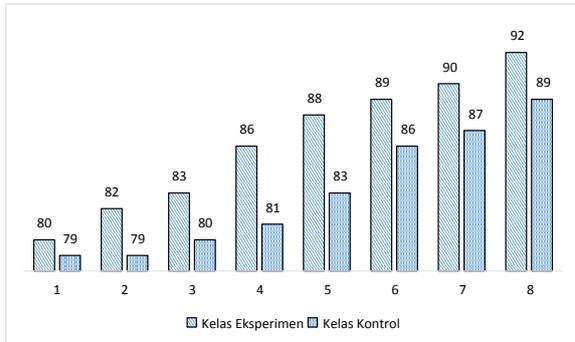
a. Kompetensi Sikap

Kompetensi sikap siswa dinilai dengan menggunakan lembar observasi selama proses pembelajaran. Hasil observasi sikap siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yang meliputi aspek sikap toleransi (religiositas), sikap kerjasama (gotong royong), serta sikap jujur (integritas) dan sikap disiplin (kemandirian) dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. data observasi sikap siswa pada kedua kelas setiap aspek

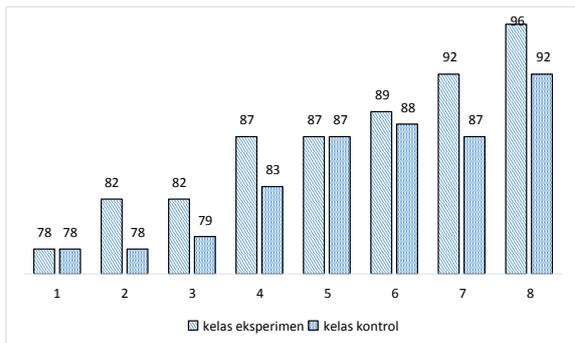
Pertemuan	Toleransi		Kerjasama		Jujur		Disiplin	
	eks	kon	eks	kon	Eks	kon	Eks	kon
1	80	79	78	78	84	80	84	83
2	82	79	82	78	84	82	84	83
3	83	80	82	79	87	83	86	84
4	86	81	87	83	88	85	89	85
5	88	83	87	87	89	86	90	86
6	89	86	89	88	91	88	92	89
7	90	87	92	87	93	87	94	89
8	92	89	96	85	94	89	96	90
Rata-rata	86	83	87	83	89	83	89	86
	Eksperimen		87,75		Kontrol		83,75	

Tabel 3 menunjukkan bahwa semua sikap yang dinilai pada kedua kelas mengalami peningkatan setiap pertemuannya. Data sikap tersebut dianalisis dalam bentuk grafik pada setiap aspek yang dinilai. Grafik analisis sikap toleransi digambarkan pada Gambar 1.



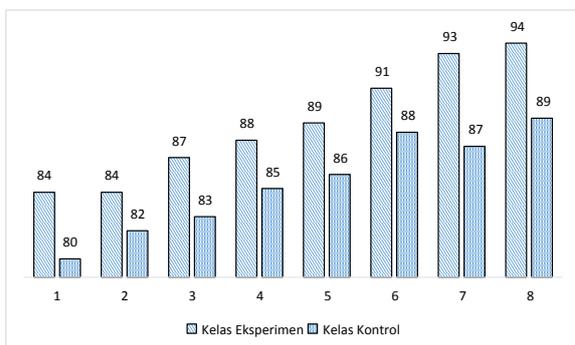
Gambar 1. Grafik penilaian sikap toleransi

Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan sikap toleransi pada kedua kelas. Sedangkan analisis sikap kerjasama kedua kelas seperti yang dilihat pada Gambar 2.



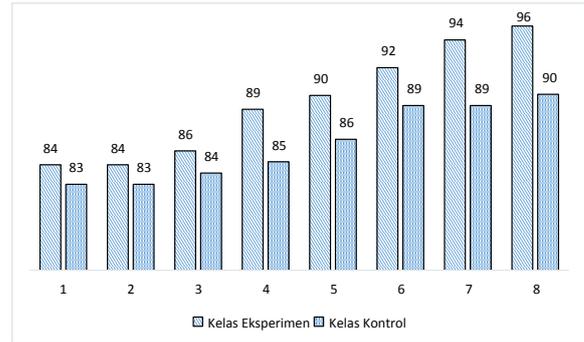
Gambar 2. Grafik penilaian sikap kerjasama siswa

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa nilai sikap kerjasama kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sementara itu sikap jujur siswa ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Grafik penilaian sikap jujur siswa

Gambar 3 menunjukkan bahwa sikap jujur siswa pada nilai integritas kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sementara itu tingkat kedisiplinan siswa seperti yang disajikan Gambar 4.



Gambar 4. Grafik penilaian sikap disiplin siswa

Gambar 4 menunjukkan bahwa tingkat kedisiplinan siswa pada kedua kelas mengalami peningkatan disetiap pertemuannya. Berdasarkan semua grafik tersebut dapat diketahui bahwa siswa kelas eksperimen memiliki sikap toleransi, kerjasama, kejujuran dan kedisiplinan yang lebih baik dibanding siswa kelas kontrol.

b. Kompetensi Pengetahuan

Data kompetensi pengetahuan siswa diperoleh dari nilai *post-test* kedua kelas. Data kompetensi pengetahuan dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan dua rata-rata, uji regresi linear sederhana dan korelasi untuk mengetahui pengaruh *treatment* yang diberikan pada kelas eksperimen. Data kompetensi pengetahuan siswa diperoleh berdasarkan hasil *post-test* dengan instrumen soal yang sudah valid dan reliabel. Nilai data hasil *post-test* kedua kelas dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata *post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata Posttest
Eksperimen	30	69,33
Kontrol	37	64,43

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Kemudian dilakukan uji normalitas dimana kedua kelas terdistribusi normal dengan syarat $L_0 < L_{tabel}$. Hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	L_0	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,108	0,161	Normal
Kontrol	0,121	0,145	Normal

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai L_0 lebih kecil daripada nilai L_t sehingga kedua kelas sampel terdistribusi normal. Dari data *post-test*, kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen jika $F_h < F_{tabel}$. Hasil Uji Homogenitas

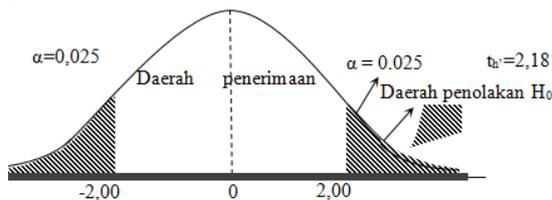
kedua kelas diperoleh $F_h = 1,23$ dan $F_{tabel} = 1,79$. Maka kedua kelas memiliki varians yang homogen.

Hasil uji normalitas dan homogenitas *post-test* menunjukkan bahwa kedua kelas terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga uji yang dilakukan adalah uji (t). Hasil uji (t) tersebut seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji (t) nilai *post-test*

Kelas	N	S ²	t _{hitung}	t _{tabel}
Eksperimen	30	74,25	2,18	2,00
Kontrol	37	91,36		

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil perhitungan uji (t) diperoleh $t_{hitung} = 2,18$ dan t_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ dengan $dk = (n_1+n_2-2) = 65$ diperoleh $t_{tabel} = 2$. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, nilai t yang diperoleh bukan berasal dari daerah terima Ho sehingga H_0 diterima artinya terdapat perbedaan kompetensi pengetahuan kedua kelas akibat perbedaan *treatment* yang diberikan. Kurva penerimaan dan penolakan Ho seperti yang terlihat pada Gambar 5 berikut.



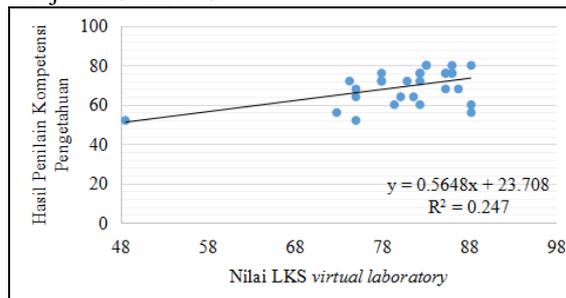
Gambar 5. kurva penerimaan dan penolakan H_0

Dari Gambar 5 tersebut dapat dilihat bahwa penerimaan H_0 berada di luar daerah yang diarsir. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* terhadap pencapaian kompetensi pengetahuan siswa.

Untuk menentukan keberartian hubungan antara dua variabel (LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* dan pencapaian kompetensi pengetahuan siswa kelas eksperimen), maka dilakukan uji Korelasi. Uji korelasi dilakukan setelah dilakukan analisis persamaan regresi linear. Hasil analisis persamaan regresi linear untuk hubungan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* dan pencapaian kompetensi pengetahuan siswa kelas eksperimen diperoleh sebagai berikut:

$$Y = 23,7 + 0,564 X \quad (3)$$

Bentuk sebaran nilai regresi tersebut seperti yang disajikan Gambar 6.



Gambar 6. Model Regresi Linear Sederhana

Selanjutnya dilakukan uji kelinearan bentuk regresi untuk menentukan model linear yang diperoleh benar-benar cocok dengan keadaan yang sebenarnya, dengan syarat $F_{hitung} > F_{tabel}$. Hasil uji kelinearan bentuk regresi dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji kelinearan bentuk regresi nilai *post-test*

S ² _{TC}	S ² _G	N	F _{hitung}	F _{tabel}
41,23	47,21	30	0,87	2,42

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai F_{tabel} untuk taraf nyata 0,05 dengan $dk_{pembilang} = 12$ dan $dk_{penyebut} = 16$ adalah 2,42. Kesimpulannya adalah terima H_0 karena $0,617 < 2,42$ artinya persamaan merupakan persamaan linear sederhana.

Hasil perhitungan koefisien korelasi (r) antara LKS *virtual laboratory* dengan pencapaian kompetensi pengetahuan siswa sebesar $r = 0,496$, artinya tingkat hubungan antar kedua variabel sedang. Untuk menentukan besarnya pengaruh LKS *virtual laboratory* terhadap pencapaian kompetensi pengetahuan siswa dilakukan perhitungan Koefisien Determinasi (KD). Nilai KD yang diperoleh sebesar $KD = 24,7\%$, artinya pencapaian kompetensi pengetahuan siswa 24,7% dipengaruhi oleh penerapan LKS *virtual laboratory* dan sisanya 75,3% dipengaruhi oleh variabel lain.

c. Kompetensi Keterampilan

Data kompetensi siswa diperoleh dari penilaian unjuk kerja siswa selama praktikum. Sama dengan kompetensi pengetahuan, pada kompetensi keterampilan juga dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan dua rata-rata, uji regresi dan korelasi untuk melihat hubungan LKS *virtual laboratory* dengan kompetensi keterampilan siswa kelas eksperimen. Data kompetensi keterampilan diperoleh dari penilaian unjuk kerja yang dilakukan selama kegiatan praktikum. Kelas eksperimen melakukan praktikum sesuai panduan dalam LKS *virtual laboratory* sedangkan kelas kontrol menggunakan LKS yang disediakan sekolah. Nilai keterampilan kedua kelas ditunjukkan Tabel 8.

Tabel 8. Nilai keterampilan kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Jumlah siswa	Nilai Rata-rata keterampilan
Eksperimen	30	80,11
Kontrol	37	76,06

Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata keterampilan kelas eksperimen yang menggunakan LKS *virtual laboratory* lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Hasil uji normalitas nilai keterampilan kedua kelas sampel disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji normalitas kedua kelas

Kelas	L_0	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,072	0,161	Normal
Kontrol	0,141	0,145	Normal

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa kedua kelas terdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas dari nilai keterampilan kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil uji homogenitas nilai keterampilan kedua kelas

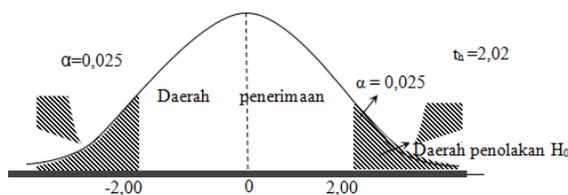
Kelas	S^2	F_{hitung}	F_{tabel}
Eksperimen	52,627	1,45	1,83
Kontrol	76,82		

Tabel 10 menunjukkan bahwa F_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan dk 36:29 adalah 1,83. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ dimana $1,45 < 1,83$ maka dapat disimpulkan kedua kelompok data memiliki varians yang homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas nilai keterampilan menyatakan bahwa kedua kelas sampel terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji hipotesis yang dilakukan adalah uji t. Hasil uji (t) tersebut seperti yang terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji (t) nilai keterampilan

Kelas	\bar{X}	S^2	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	80,11	52,62	2,02	2,00
kontrol	76,07	76,82		

Hasil perhitungan uji (t) pada Tabel 11 diperoleh $t_{hitung} = 2,02$ dan t_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan dk = $(n_1+n_2-2) = 65$ diperoleh $t_{tabel} = 2,00$. Tabel 11 menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, nilai t yang diperoleh bukan berasal dari daerah terima H_0 sehingga H_1 diterima artinya terdapat perbedaan kompetensi keterampilan pada kedua kelas akibat perbedaan *treatment* yang diberikan. Kurva penerimaan dan penolakan H_0 ditunjukkan Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Kurva penerimaan dan penolakan H_0

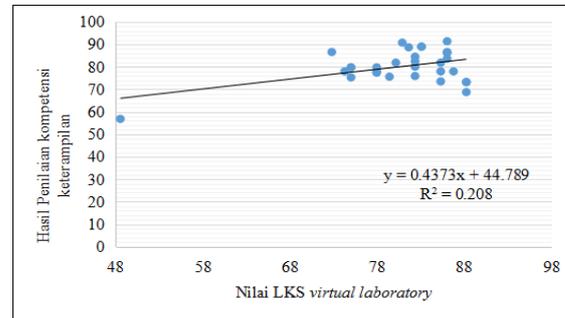
H_1 berada didaerah yang tidak diarsir, maka H_1 diterima, artinya terdapat pengaruh penerapan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* terhadap pencapaian kompetensi keterampilan siswa.

Untuk menentukan hubungan dua variabel yaitu LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* dan pencapaian kompetensi keterampilan

siswa kelas eksperimen, dilakukan uji regresi, persamaan regresi linear sederhana yang diperoleh yaitu:

$$Y = 44,78 + 0,437X \quad (4)$$

Bentuk sebaran nilai regresi tersebut seperti yang ditunjukkan Gambar 8.



Gambar 8. Model Regresi Linear Sederhana

Selanjutnya dilakukan uji kelinearan bentuk regresi untuk menentukan model linear yang diperoleh benar-benar cocok dengan keadaan atau tidak. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka model linear yang diperoleh benar-benar cocok dengan keadaan. Hasil uji kelinearan bentuk regresi ditunjukkan oleh Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji kelinearan nilai keterampilan

S^2_{TC}	S^2_G	N	F_{hitung}	F_{tabel}
64,28	27,73	30	2,31	2,42

Dari data pada Tabel 12 diperoleh F_{tabel} untuk taraf nyata 0,05 dengan dk_{pembilang} = 12 dan dk_{penyebut} = 16 adalah 2,42. Kesimpulannya adalah terima H_0 karena $2,31 < 2,42$ artinya persamaan 4 merupakan persamaan linear sederhana.

Hasil perhitungan koefisien korelasi (r) antara LKS *virtual laboratory* dengan pencapaian kompetensi keterampilan siswa sebesar $r = 0,456$, artinya tingkat hubungan antar kedua variabel adalah sedang. Untuk menentukan besarnya pengaruh LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* terhadap kompetensi keterampilan siswa, dilakukan perhitungan Koefisien Determinasi (KD). Nilai KD yang diperoleh sebesar KD = 20,8%, artinya pencapaian kompetensi keterampilan siswa 20,8% dipengaruhi oleh penerapan LKS *virtual laboratory* dan sisanya 79,2% dipengaruhi oleh variabel lain.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data dari nilai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa, menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang menerapkan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* pada kegiatan praktikum dapat mempengaruhi kompetensi fisika siswa kelas X, baik kompetensi sikap, pengetahuan maupun keterampilan.

Kompetensi sikap siswa diperoleh dari hasil penilaian menggunakan lembar observasi selama proses pembelajaran yaitu selama delapan kali pertemuan. Aspek sikap yang dinilai yaitu sikap toleransi, kerjasama, jujur dan disiplin. Berdasarkan data lembar observasi sikap, diperoleh bahwa nilai sikap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan disetiap aspek sikap yang dinilai, namun rata-rata sikap kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Dimana nilai rata-rata sikap kelas eksperimen sebesar 87,75 dan kelas kontrol 83,75. Selain itu hasil analisis data dalam bentuk grafik menunjukkan bahwa grafik semua aspek sikap kedua kelas mengalami peningkatan, namun grafik sikap kelas eksperimen lebih tinggi dibanding grafik sikap kelas kontrol. Artinya siswa kelas eksperimen memiliki sikap toleransi, kerjasama, kejujuran dan kedisiplinan yang lebih baik dari kelas kontrol.

Hal ini dikarenakan melalui penerapan LKS *virtual laboratory* berpengaruh terhadap pencapaian kompetensi sikap siswa yang membuat siswa lebih aktif untuk menggali kemampuan berpikirnya, mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai materi yang dipelajari, dimana siswa menjadi lebih percaya diri dan meningkatkan kemampuan siswa untuk menemukan konsep Fisika secara berkelompok atau individu serta akan diikuti dengan sikap kerjasama, disiplin dan jujur. Sehingga membuat siswa akan senantiasa memberi tanggapan yang baik atas semua saran dan kritikan yang diberikan selama proses pembelajaran.

Kompetensi pengetahuan siswa dilihat dari nilai *post-test* siswa pada kedua kelas. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen yang menggunakan LKS *virtual laboratory* sebesar 69,33 dan 64,43 untuk kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi pengetahuan kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Sedangkan kompetensi keterampilan siswa dapat diketahui melalui penilaian unjuk kerja selama kegiatan praktikum. Berdasarkan hasil analisis data penilaian unjuk kerja, dinyatakan bahwa siswa yang menggunakan LKS *virtual laboratory* dalam praktikum memiliki kompetensi keterampilan lebih tinggi dibanding siswa yang menggunakan LKS yang disediakan sekolah dimana rata-rata keterampilan kelas eksperimen 80,11 dan kelas kontrol 76,06.

Berdasarkan hasil analisis ketiga kompetensi tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang menerapkan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* pada kegiatan praktikum memiliki kompetensi yang lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol yang menerapkan LKS yang disediakan sekolah. Penggunaan *virtual laboratory* dalam kegiatan praktikum membuat pembelajaran lebih interaktif sehingga pola pikir dan hasil belajar siswa menjadi meningkat^[12].

Salah satu contoh penerapan teknologi adalah kegiatan *virtual laboratory*. Kegiatan tersebut menggunakan komputer atau laptop untuk menampilkan sejumlah bentuk interaktif seperti tutorial, penyajian praktik dan latihan, permainan, penemuan, pemecahan masalah dan simulasi^[13]. Berdasarkan hal tersebut maka *virtual laboratory* sangat cocok sebagai media pembelajaran yang interaktif.

Media untuk praktikum yang digunakan pada penelitian ini adalah LKS *virtual laboratory* sebagai pengganti dari praktikum riil. Kegiatan praktikum dengan berbantu *virtual laboratory* lebih efektif dan dapat menarik minat siswa dibanding praktikum riil. Kegiatan praktikum dengan berbantu *virtual laboratory* lebih baik dibandingkan praktikum riil, karena dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Sehingga dapat meningkatkan penguasaan materi siswa.

LKS *virtual laboratory* diterapkan dalam model pembelajaran generatif. Pelaksanaan *generative learning* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, karena siswa dibimbing untuk mampu mengintegrasikan pengetahuan awal yang dimiliki dengan materi baru serta menyelesaikan persoalan diberikan. Hal ini sesuai dengan Kurikulum 2013 dimana dalam pembelajaran keterampilan 4C siswa dapat dilatih dan berkembang dengan baik. *Generative learning* terdiri atas empat langkah pembelajaran yaitu eksplorasi, pemfokusan, tantangan dan aplikasi. Pada tahap tantangan ini siswa kelas eksperimen melakukan praktikum menggunakan LKS *virtual laboratory* sedangkan kelas kontrol menggunakan LKS yang disediakan sekolah. Selama kegiatan praktikum, guru dan observer melakukan penilaian keterampilan siswa.

LKS *virtual laboratory* dapat membantu siswa dalam kegiatan praktikum baik di sekolah maupun di rumah. Siswa yang ingin mencobakan praktikum *virtual laboratory* tersebut dengan mengikuti panduan dan langkah kerja yang ada pada LKS, sehingga keingintahuan siswa menjadi meningkat. Apabila semua siswa telah mencobakan *virtual laboratory* di rumah sebelum pelaksanaan praktikum di sekolah maka kegiatan praktikum di sekolah menjadi lebih mudah dan hemat waktu. Selain itu, ketika siswa menemukan permasalahan saat mencoba *virtual laboratory* di rumah, maka ketika pelaksanaan praktikum di sekolah, siswa bisa langsung menanyakan pada guru. Hal ini menunjukkan bahwa LKS *virtual laboratory* sangat membantu dalam proses pembelajaran.

Kegiatan *virtual laboratory* memiliki kelebihan diantaranya: 1) Menurunkan biaya pengelolaan dan pemeliharaan alat praktikum; 2) Mengurangi biaya untuk membuat laboratorium; 3) Memacu pertukaran pengetahuan, keahlian dan pengalaman siswa; serta 4) mendukung pembelajaran yang lebih baik^[14]. *Virtual laboratory* adalah solusi keterbatasan sumber

daya dan tidak terlalu banyak memakan waktu, sehingga praktikum menjadi lebih efektif dan efisien^[15]. Selain itu *virtual laboratory* dapat mendukung kegiatan praktikum bersifat lebih interaktif, dinamis dan animatif sehingga siswa tidak bosan saat memahami materi^[16]. Dalam pembelajaran *virtual laboratory* merupakan kegiatan alternatif atau pengganti praktikum nyata, akibat keterbatasan alat dan waktu dalam pelaksanaannya. Sehingga dengan menggunakan *virtual laboratory* praktikum dapat dilaksanakan dengan baik. Dengan demikian, *virtual laboratory* dapat meningkatkan keaktifan dan memotivasi siswa untuk belajar. Sehingga kompetensi siswa menjadi meningkat.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian di SMA Adabiah Padang dengan menerapkan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning*, dan telah dilakukan analisis data terhadap tiga kompetensi siswa yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang berarti dari penerapan LKS *virtual laboratory* dalam model *generative learning* terhadap pencapaian kompetensi siswa pada materi kinematika kelas X SMA Adabiah Padang pada taraf signifikan 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siswano, dkk. 2018. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 SMA Tahun 2018*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- [2] Sugiana, I. Nyoman. 2016. "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Berbantuan Media Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa pada Materi Momentum dan Impuls," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, p. 62.
- [3] Harun, dkk. 2017. "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Berbantu Simulasi Physics Education Technology (PHET) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, p. 3.
- [4] Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5] Pratama, Ariza. 2017. "Penerapan Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Virtual Laboratorium Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, p. 153.
- [6] Hermansyah. 2017. "Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep Kalor Peserta Didik," *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, p. 250.
- [7] Suranti, dkk. 2017. "Pengaruh model project based learning berbantu media virtual terhadap penguasaan konsep peserta didik pada materi alat optik," *Jurnal pendidikan fisika dan teknologi*, p. 73.
- [8] Suryadi. 2007. "Pemanfaatan ICT Dalam Pembelajaran," *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, p. 92.
- [9] Masril, Hidayati, Yenni Darvina. 2018. "Analisis Uji Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Virtual Laboratory Untuk Mata Pelajaran Fisika SMA," *Prosiding Makalah Seminar Nasional USU Medan*, p. 8.
- [10] Masril, Hidayati, Yenni Darvina. LKS Berbasis Virtual Lab Fisika Untuk SMA/SMA kelas X. Padang: CV Berkah Prima. ISBN: 978-602-5994-02-9, 2018.
- [11] Sugiono. 2012. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- [12] Masril, Hidayati, Yenni Darvina. 2018. "Rancangan Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Fisika SMA," *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, p. 73.
- [13] Gunawan. 2011. "Model laboratorium Fisika Modern Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa," *Jurnal pijar MIPA*, p. 40.
- [14] Nirwana. 2011. "Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dalam E-Reference Dalam Proses Pembelajaran Dan Penelitian," *Jurnal phenomenon*, Vol. 1, p. 118.
- [15] Kusumaningsih. 2014. "Pengembangan Model Laboratorium Virtual Sebagai Solusi Keterbatasan Sumber Daya Pembelajaran," *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST)*, p. 306.
- [16] Jaya, Hendra. 2012. "Pengembangan Laboratorium Virtul Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK," *Jurnal pendidikan vokasi*, Vol. 2, No. 1, p. 89.