

INTEGRASI MATERI ENERGI ANGIN PADA MATERI USAHA, ENERGI, GETARAN HARMONIS, MOMENTUM DAN IMPULS TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA DALAM PEMBELAJARAN SYSTEMIC PROBLEM SOLVING

Selma Riyasni¹⁾ Hamdi²⁾ dan Ahmad Fauzi²⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

Jurnal.pendidikan.fisika.unp@gmail.com

ABSTRACT

The low student learning outcomes are caused by competence of problem solving is low. student can increase their competence of problem solving with solve the hot issue. The issues raised can be a problem and a solution of energy crisis in the form of wind energy. Presentation material can use worksheets that have integrated wind energy materials. This research aims to : 1) Investigate the influence of LKS integrated wind energy material to the learning outcomes Physics at XIth SMAN 6 Padang 2) Investigate the contribution of wind energy material integrated worksheets for learning outcomes physics class XI SMAN 6 Padang. Type of research is quasi-experimental study with randomize control group only design. The population of this study were all students of class XI MIA (Mathematics and Natural Sciences) SMAN 6 Padang listed in the Academic Year 2014 / 2015. Sampling was done by purposive sampling technique. The research data in the form of data learning outcomes of students competency of knowledge, attitudes and skills as well as the integrated value data LKS wind energy materials. Data were analyzed using two similarity test average at significance level 0.05, regression and correlation test on the competence of knowledge, attitudes and skills. Conclusion The study are integrated LKS influence of wind energy on the material work and energy , harmonious vibration, momentum and impulse to the study of students of class XI SMAN 6 Padang accepted at the 0,05 significance level. The amount of the contribution of LKS integrated wind energy strong, and the competence of skills is strong.

Keywords : wind energy, Systemic Problem Solving, LKS

PENDAHULUAN

Tujuan pendidikan Nasional Negara Indonesia adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa^[1] yaitu bangsa yang mampu memecahkan masalah yang terjadi di lingkungan^[2]. Salah satu masalah yang terjadi di lingkungan adalah krisis energi, yaitu peristiwa menipisnya cadangan energi dari alam yang tidak diimbangi dengan pemakaian energi yang semakin meningkat^[3].

Salah satu solusi alternatif dalam menghadapi krisis energi adalah menggunakan energi terbarukan seperti energi angin^[6] yang mempunyai prospek besar dikembangkan di Indonesia. Pemanfaatan energi angin salah satunya untuk pembangkit listrik akan membantu memenuhi kebutuhan listrik, sehingga dapat mengurangi meningkatnya kebutuhan bahan bakar fosil^[7]. Untuk mendukung berkembangnya pemanfaatan energi angin sebagai salah satu sumber energi terbarukan di Indonesia, penting untuk mengintegrasikan materi energi angin ini dalam sumber belajar peserta didik yang ada hubungannya dengan energi seperti pada mata pelajaran Fisika. Pengintegrasian materi energi angin sebagai materi pengayaan merupakan salah satu upaya untuk melaksanakan Permendikbud No 81.A tentang Implementasi Kurikulum yang juga menyebutkan bahwa kurikulum dikembangkan sesuai dengan karakteristik daerah peserta didik^[8].

Pengintegrasian energi angin ke dalam sumber belajar peserta didik sesuai dengan karakteristik kota Padang terutama SMAN 6 Padang yang berada di daerah pesisir. Daerah yang dikelilingi perairan, cenderung memiliki kecepatan angin yang tinggi^[9] hingga lebih efektif dimanfaatkan energi angin. Peserta didik dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh untuk mengembangkan potensi yang dimiliki daerahnya untuk kemajuan daerah tempat tinggalnya. Pengintegrasian dapat dilakukan melalui pemberian materi pengayaan ke dalam mata pelajaran Fisika yang mempelajari gejala alam^[4], materi, zat, energi^[5]. Pelajaran Fisika yang terintegrasi materi energi angin dimuat dalam LKS terintegrasi materi energi angin.

LKS terintegrasi energi angin disesuaikan dengan materi Fisika yang relevan dengan kajian energi angin yang ada hubungannya dengan materi Fisika^[10]. Keterkaitan ini dilihat dari sifat angin, serta parameter angin. Materi Fisika yang erat kaitannya dengan energi angin diantaranya adalah materi usaha dan energi. Dalam materi usaha energi dibahas energi kinetik, energi potensial serta daya, angin yang bergerak dengan kecepatan tertentu akan memiliki energi kinetik dan menghasilkan daya tertentu untuk dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi. Melalui simulasi fisis dan matematis dalam proses pembelajaran, peserta didik diajak untuk menyelesaikan permasalahan terkait konversi energi angin, sehingga peserta didik mampu

mengaplikasikan ilmu Fisika dalam permasalahan yang terjadi di lingkungan dan mengaplikasikan dalam kehidupan.

Pengintegrasian materi energi terbarukan ke dalam materi fisika memerlukan tiga komponen yaitu materi fisika, materi tentang energi terbarukan dan karakter hemat energi^[10]. Materi Fisika yang digunakan adalah materi usaha energi, getaran harmonis serta momentum dan impuls. Materi-materi tersebut tidak dapat langsung diintegrasikan materi energi terbarukan. Terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap masing-masing materi hingga diperoleh submateri yang pantas untuk diintegrasikan materi energi terbarukan^[10]. Salah satu contoh submateri terkait materi usaha energi yang diintegrasikan adalah kekekalan energi. Pada submateri ini, peserta didik akan memahami bahwa kecepatan angin efektif untuk pemanfaatan energi angin adalah berkisar antara 1,6 m/s sampai 17,1 m/s^[9]. Kecepatan angin akan mempengaruhi energi kinetik. Energi angin adalah energi kinetis atau energi akibat kecepatan angin dan selanjutnya energi kinetik ini digunakan untuk memutar sudu-sudu turbin angin^[11]. Peserta didik juga mengetahui bahwa energi kinetik yang dimiliki oleh energi angin sama dengan energi kinetik partikel yang bergerak yaitu sebesar :

$$\frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

Materi pokok lain yang juga berhubungan dengan energi angin adalah konsep daya. Turbin angin yang dikonversi menjadi energi listrik memiliki daya keluaran yang dapat dihitung dengan persamaan berikut^[12].

$$P = \frac{E}{t} = \frac{\frac{1}{2}\rho \cdot A \cdot V^3}{t} \quad (2)$$

dengan P adalah daya (watt), E adalah energi (joule), ρ adalah kepadatan udara (kg/m^3), A adalah penampang (m^2), dan v adalah kecepatan (m/det).

Persamaan 2 mengikuti konsep daya. Dimana, daya didefinisikan sebagai besarnya energi tiap satuan waktu. Energi yang dihasilkan turbin angin adalah $\frac{1}{2}\rho \cdot A \cdot V^3$ yang diperoleh dari energi kinetik angin yaitu $E = \frac{1}{2}mv^2$ dan massa yang melewati sudu turbin dirumuskan dengan :

$$m = A \cdot v \cdot \rho \quad (3)$$

dengan A = penampang (m^2), v = kecepatan (m/det), dan ρ = kerapatan udara (kg/m^3)^[13]. Dengan keterkaitan antara materi usaha dan energi dengan prinsip yang diterapkan pada energi angin, dapat disimpulkan bahwa materi energi angin dapat diintegrasikan ke dalam materi usaha dan energi.

Penelaahan submateri fisika dengan energi angin diakhiri dengan penyatuan konsep yang sama antara kedua materi ini. Setelah penelaahan dilakukan, dilanjutkan dengan penyusunan LKS terintegrasi materi energi angin. LKS terintegrasi materi energi angin ini harus merupakan LKS dengan

pemecahan masalah, sehingga dalam penyusunannya diberikan juga model pembelajaran berbasis masalah.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKS terintegrasi energi angin dapat model pembelajaran *Systemic Problem Solving (SPS)*. Pembelajaran *Systemic Problem Solving* memungkinkan peserta didik menganalisis dan menghubungkan beberapa konsep yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari. *Systemic Problem Solving* dapat membantu peserta didik mengkorelasikan konsep terkait dengan fakta yang ada dalam bentuk diagram sistemik yang dibuat seperti peta pikiran^[14]. Fase-Fase pembelajaran *Systemic Problem Solving* adalah sebagai berikut^[15]:

Fase 1 : Write the structural formula. Pada tahap ini peserta didik dalam kelompok menuliskan informasi yang terdapat dalam masalah yang diberikan.

Fase 2 : Write free diagram. Menuliskan diagram bebas atau solusi yang memungkinkan dalam penyelesaian masalah yang diberikan.

Fase 3 : Build a systemic diagram. Pada tahap ini peserta didik diminta menggambarkan atau membangun diagram sistemik yang akan dijadikan solusi untuk permasalahan yang diberikan.

Fase 4 : Monitor the following changes presented in the systemic diagram. Pada tahap ini, peserta didik meninjau ulang diagram sistemik yang dibuat dan melakukan perubahan jika diperlukan guna memeriksa kebenaran solusi dari masalah yang diberikan.

Fase 5 : Conclusion. Pada tahap ini, peserta didik dengan bantuan guru menyimpulkan pembelajaran sesuai dengan masalah yang diberikan.

Setiap langkah dalam model pembelajaran *Systemic Problem Solving* dapat meningkatkan kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik, baik kompetensi pengetahuan, kompetensi sikap dan kompetensi keterampilan^[16]. Kombinasi LKS terintegrasi energi angin dengan strategi pembelajaran ini dapat melatih peserta didik mencari solusi permasalahan dari hubungan antar materi, serta mampu mengaplikasikan ilmunya untuk menjawab tantangan hidup di lingkungannya. Selanjutnya, dengan memahami permasalahan krisis energi dan mengetahui solusi alternatif dari permasalahan energi, dapat menumbuhkan karakter hemat energi pada jiwa peserta didik.

Penelitian tentang integrasi materi energi terbarukan pernah dilakukan oleh Lania dengan menggunakan energi radiasi matahari. Penelitian

tentang integrasi materi energi angin pada materi usaha energi, getaran harmonis, momentum dan impuls ke dalam bahan ajar Fisika belum pernah penulis temukan. Tujuan penelitian ini adalah 1) Menyelidiki pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin pada materi usaha energi, getaran harmonis, momentum dan impuls terhadap hasil belajar Fisika XI SMAN 6 Padang. 2) Menyelidiki bagaimana kontribusi LKS terintegrasi materi energi angin pada materi usaha, energi, getaran harmonis, momentum dan impuls terhadap hasil belajar Fisika Kelas XI SMAN 6 Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan mengintegrasikan materi energi angin ke dalam materi fisika yang sesuai dengan parameter yang dimiliki angin. Pengintegrasian materi energi angin ke dalam pelajaran fisika dilakukan dengan metode *Concept Fitting Technique*^[10] yang merupakan suatu teknik yang dikembangkan untuk memungkinkan setiap unsur atau konsep yang relevan (Fisika, energi terbarukan dan karakter hemat energi) dihubungkan satu sama lain sehingga dari pencocokan ketiga konsep tersebut diperoleh karakter hemat energi.

Hasil integrasi materi energi angin pada materi usaha energi, getaran harmonis, momentum dan impuls adalah bahan ajar berupa LKS yang telah terintegrasi materi energi angin di dalamnya. LKS terintegrasi energi angin diterapkan dalam pembelajaran Fisika di kelas XI MIA SMAN 6 Padang. Penerapan ini bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap perolehan hasil belajar peserta didik. Kemudian juga untuk melihat persentase pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar Fisika peserta didik.

LKS terintegrasi materi energi angin diujikan dikelas dengan melakukan penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment Research*). Dimana, dalam penelitian ini terdapat kelas kontrol yang tidak sepenuhnya mengontrol penelitian. Rancangan penelitian adalah *Randomized Control Group Only Design* yang terdapat pada Tabel 1^[17].

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Group	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	-	X	T
Kontrol	-	-	T

X adalah perlakuan yang diberikan untuk kelas eksperimen berupa LKS terintegrasi materi energi angin, dan T adalah tes akhir yang dilakukan pada kedua kelas.

Populasi dari penelitian ini merupakan seluruh peserta didik kelas XI MIA yang terdaftar di SMAN 6 Padang tahun ajaran 2014/2015. Populasi dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	XI MIA 1	32
2.	XI MIA 2	32
3.	XI MIA 3	31
4.	XI MIA 4	31
5.	XI MIA 5	31
Jumlah		157

Dari populasi tersebut, diambil dua kelas sampel dengan cara *purposive* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah, tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Sampel yang diambil adalah kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2, dengan alasan kedua kelas sampel merupakan kelas yang rata-rata kelas mata pelajaran fisiknya sama dan jadwal belajarnya sama-sama di jam terakhir.

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu variabel bebas yaitu LKS terintegrasi materi energi angin, variabel terikat yaitu hasil belajar fisika peserta didik kelas XI MIA SMAN 6 Padang pada kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan, dan variabel kontrol yaitu model pembelajaran *Systemic Problem Solving*, materi pembelajaran, guru, alokasi waktu, jumlah soal dan soal tes akhir.

Agar tujuan penelitian ini tercapai, penelitian dilakukan melalui prosedur yang telah ditetapkan. Tahap penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian dan evaluasi. Langkah yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu mempersiapkan perangkat penelitian seperti RPP, LKS yang telah terintegrasi materi energi angin serta instrumen penelitian yang akan diujikan. Tahap pelaksanaan, penelitian dilaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah ditetapkan. Selanjutnya, Tahap penyelesaian dan evaluasi melakukan uji tes akhir, menganalisis data hasil belajar sehingga diperoleh kesimpulan.

Instrumen penelitian disesuaikan dengan variabel penelitian, data yang akan diambil dan statistik pengujian dalam penelitian. Untuk menguji hipotesis yang diungkapkan sebelumnya, penelitian ini ada dua jenis statistik pengujian yaitu uji beda dan uji korelasi. Untuk uji beda yang berkaitan erat dengan data hasil belajar, digunakan instrumen berupa tes untuk kompetensi pengetahuan, dan non tes untuk kompetensi sikap dan keterampilan. Uji korelasi digunakan untuk menentukan kontribusi LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar fisika.

Kompetensi pengetahuan digunakan instrumen berupa soal tes akhir harus diujicobakan terlebih dahulu sebelum diujikan, supaya mendapat soal yang valid, reliabel, dan mempunyai tingkat kesukaran dan daya beda yang baik^[18]. Penilaian sikap merupakan penilaian terhadap perilaku peserta didik baik selama proses pembelajaran berlangsung.

Instrumen yang digunakan dalam penilaian ini adalah lembar observasi. Penilaian hasil belajar kompetensi keterampilan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung ketika melakukan percobaan dengan mengacu pada penilaian unjuk kerja. Rubrik penilaian unjuk kerja terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan dan tahap akhir^[19]. Penilaian pada setiap tahap tidaklah sama untuk setiap pembelajaran. Karena, setiap pembelajaran memiliki tahapan yang berbeda dalam percobaannya. Indikator penilaian keterampilan pada setiap tahap disesuaikan dengan praktikum yang dilaksanakan.

Teknik analisis data dilakukan dengan disesuaikan dengan data yang diperoleh dan uji statistik yang akan digunakan. Jenis data dan statistik pengujian yang diberikan dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Bentuk Data dan Statistik Pengujian

Bentuk Data	Statistik Pengujian
Nilai tes akhir Skor lembar observasi Skor penilaian unjuk kerja	Uji Hipotesis
Nilai rata-rata LKS pada materi usaha energi, GHS, momentum dan impuls terintegrasi materi energi angin	Uji Regresi Linear dan Uji Korelasi

Pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar fisika peserta didik diuji dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Untuk menentukan statistik pengujian, harus dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas kelas sampel digunakan untuk melihat apakah kedua sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Untuk melakukan pengujian normalitas ini digunakan uji Liliefors. Suatu data dikatakan normal jika $L_o < L_t$. Uji homogenitas dilakukan guna menyelidiki apakah kedua sampel homogen atau tidak. Data yang homogen dibuktikan dengan harga $F_h < F_b$, pengujian homogenitas dilakukan dengan cara membandingkan variansi kedua kelas. Setelah itu, ditentukan jenis uji statistik pengujian hipotesis sesuai hasil uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data yang diperoleh normal dan homogen, maka digunakan uji t untuk menguji hipotesis. Jika data normal dan tidak homogen digunakan uji t' dan jika data tidak normal dan tidak homogen maka digunakan uji U ^[20]. Analisis ini dilakukan pada ketiga kompetensi yaitu kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan. Analisis ini dilakukan pada ketiga kompetensi yaitu kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Setelah mengetahui pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar, dihitung berapa persen pengaruhnya terhadap hasil belajar. Pengujian besar pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin ini dilakukan dengan menggunakan uji

korelasi dan uji regresi. Persamaan Regresi Linear Sederhana adalah sebagai berikut^[21]:

$$\hat{Y} = a + bX \quad (4)$$

Dimana, a disebut sebagai intercept, yaitu suatu bilangan konstan yang berarti harga rata-rata nilai variabel Y apabila variabel $X = 0$, dan b disebut sebagai koefisien arah regresi yaitu suatu bilangan yang menyatakan besarnya perubahan variabel Y jika X berubah satu satuan (satu unit). Setelah diperoleh persamaan regresi linear, dilanjutkan mencari koefisien regresi dan koefisien determinasi untuk melihat berapa persentase pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar fisika. Pengujian regresi dan korelasi ini dilakukan untuk ketiga kompetensi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di SMAN 6 Padang yang dimulai dari tanggal 13 Oktober sampai tanggal 6 Desember 2014. Selama proses penelitian diperoleh data hasil belajar pada tiga kompetensi yaitu kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan serta data nilai LKS terintegrasi materi energi angin. Data yang diambil dalam penelitian ini mencakup data hasil belajar Fisika peserta didik pada kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan.

1. Hasil Penelitian

Data hasil belajar kompetensi pengetahuan diperoleh dari hasil tes akhir yang diberikan kepada peserta didik. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis dengan pemberian 7 soal essay pada tes akhir. Soal yang diberikan sama untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari perolehan nilai kedua kelas, dianalisis pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar fisika peserta didik. Nilai rata-rata ($\bar{X}$), simpangan baku (S), dan variansi (S^2) kelas eksperimen dan kontrol hasil belajar kompetensi pengetahuan terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Belajar Kompetensi Pengetahuan

Kelas	N	$\bar{X}$	S^2	S
Eksperimen	32	83,48	63,07	7,94
Kontrol	32	80,00	45,004	6,71

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pada kompetensi pengetahuan, nilai rata-rata hasil belajar Fisika pada di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk menentukan statistik pengujian yang tepat. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis kompetensi pengetahuan ditunjukkan oleh tabel 5.

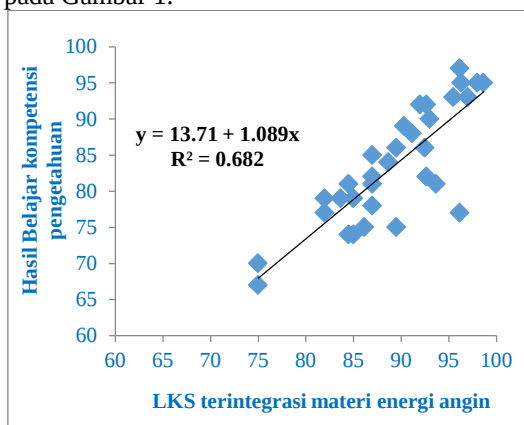
Tabel 5. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Hipotesis Kompetensi Pengetahuan

Parameter Statistik	Kelas	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
N	32	32
A	0,05	0,05
L_o	0,1	0,11
L_t	0,165	0,165
Distribusi	Normal	Normal
F_h	1,40	
F_t	1,84	
Keterangan	Homogen	
t_h	1,833	
t_t	1,67	
Hipotesis	Diterima	

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada taraf nyata 0,05, nilai $L_o < L_t$ dan $F_h < F_t$ pada kedua kelas, artinya, kedua kelas terdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji beda. Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2) - 2$ $t_{hitung} = 1,83$ dan $t_{tabel} = 1,67$ dengan kriteria pengujian terima H_o jika $t_h < t_{(1-\alpha)}$ dan tolak H_o pada harga lain. Hasil perhitungan diperoleh harga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Ini berarti harga t tidak berada pada daerah penerimaan H_o sehingga dikatakan pada taraf nyata 0,05 H_o diterima. Kemudian dilanjutkan dengan melihat berapa besar pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar kompetensi pengetahuan dengan menggunakan uji korelasi dan uji regresi linear. Model persamaan regresi linear yang diperoleh untuk kompetensi pengetahuan adalah:

$$Y = 13,71 + 1,08 X \quad (5)$$

Persentase pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar kompetensi pengetahuan adalah 68,2 %. Data ini menunjukkan bahwa LKS terintegrasi materi energi angin berpengaruh sangat kuat terhadap hasil belajar peserta didik. Bentuk sebaran nilai regresi linear sederhana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Persamaan Regresi Linear Kompetensi Pengetahuan

Gambar 1 memperlihatkan diagram pencar yang dibentuk dari nilai X (LKS terintegrasi materi energi angin pada materi usaha energi, getaran harmonis sederhana dan momentum impuls) dan nilai Y (hasil belajar kompetensi pengetahuan).

Data hasil belajar pada kompetensi sikap dilakukan terhadap lima kompetensi pada penilaian observasi, dan enam kompetensi pada penilaian diri dan penilaian teman sejawat. Penilaian observasi meliputi sikap spritual, jujur, disiplin, teliti, dan tanggung jawab serta, untuk penilaian diri dan penilaian teman sejawat ditambahkan karakter hemat energi.

Dari hasil penelitian diperoleh hasil belajar pada kompetensi sikap kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Perolehan nilai kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Belajar Kompetensi Sikap

Kelas	N	$\bar{X}$	S^2	S
Eksperimen	32	87,73	26,6	5,16
Kontrol	32	79,73	48,83	6,95

Tabel 6 memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar Fisika. Untuk melihat apakah hasil tes akhir berbeda secara signifikan antara kedua kelas sampel maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan syarat, melakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap kedua kelas sampel. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis kompetensi sikap ditunjukkan oleh tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Hipotesis Kompetensi Sikap

Parameter Statistik	Kelas	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
N	32	32
A	0,05	0,05
L_o	0,09	0,11
L_t	0,165	0,165
Distribusi	Normal	Normal
F_h	1,153	
F_t	1,84	
Keterangan	Homogen	
t_h	3,04	
t_t	1,67	
Hipotesis	Diterima	

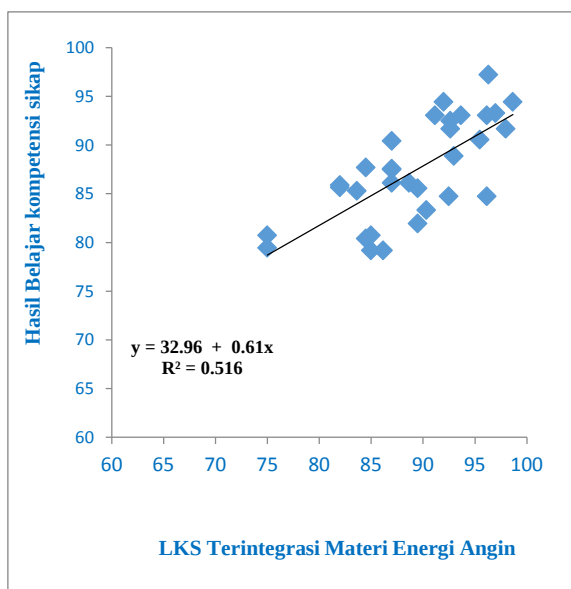
Berdasarkan Tabel 7 tampak bahwa kedua kelas sampel mempunyai populasi yang normal dan data kedua kelas homogen. Selanjutnya, setelah diketahui data perolehan hasil belajar terdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Tabel 7 menunjukkan bahwa $t_{hitung} = 2,996$ sedangkan $t_{tabel} = 1,67$ dengan kriteria pengujian terima H_o jika $t_h < t_{(1-\alpha)}$ pada taraf signifikan 0,05 dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2) - 2$. H_o diterima pada taraf nyata 0,05.

Hipotesis untuk kompetensi sikap diterima. selanjutnya dilakukan uji regresi dan uji korelasi untuk melihat pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar fisika pada kompetensi sikap. Model persamaan regresi linear yang diperoleh untuk kompetensi sikap adalah :

$$Y = 32,96 + 0,6 \quad (6)$$

Dari perhitungan uji regresi yang telah dilakukan pada kompetensi sikap, persentase pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar kompetensi sikap adalah 51,61%. Data ini menunjukkan bahwa LKS terintegrasi materi energi angin berpengaruh kuat terhadap hasil belajar peserta didik.

Bentuk sebaran nilai regresi linear sederhana secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Persamaan Regresi Linear Kompetensi sikap

Gambar 2 memperlihatkan diagram pencar yang dibentuk dari nilai X (LKS terintegrasi materi energi angin pada materi usaha energi, getaran harmonis sederhana dan momentum impuls) dan nilai Y (hasil belajar kompetensi sikap).

Deskripsi data hasil belajar kompetensi keterampilan ditunjukkan oleh skor total yang diperoleh setelah melakukan 3 buah percobaan di kelas dan berkelompok. Data penelitian pada kompetensi keterampilan ini diperoleh melalui hasil pengamatan selama proses praktikum. Nilai diperoleh dari rubrik penilaian unjuk kerja yang telah disiapkan. Perolehan nilai kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Belajar Kompetensi Keterampilan

Kelas	N	$\bar{X}$	S^2	S
Eksperimen	32	85,29	49,97	7,07
Kontrol	32	81,34	54,91	7,41

Tabel 8 memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar Fisika pada kompetensi keterampilan untuk kedua kelas sampel. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis kompetensi keterampilan ditunjukkan oleh tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Hipotesis Kompetensi Pengetahuan

Parameter Statistik	Kelas	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
N	32	32
A	0,05	0,05
L_o	0,05	0,10
L_t	0,165	0,165
Distribusi	Normal	Normal
F_h	1,0988	
F_t	1,84	
Keterangan	Homogen	
t_h	2,11	
t_t	1,67	
Hipotesis	Diterima	

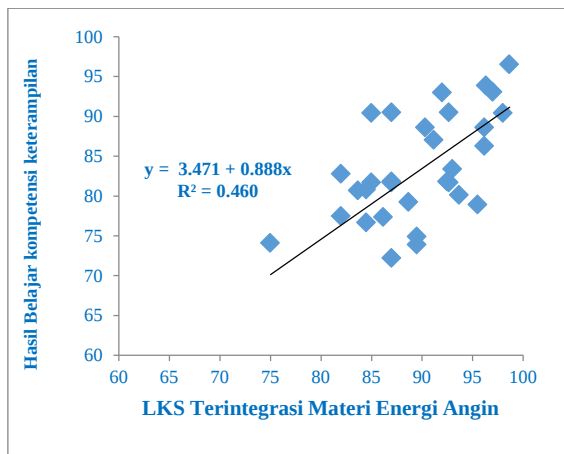
Berdasarkan Tabel 9 memperlihatkan bahwa pada kedua kelas sampel nilai $L_o < L_t$ pada taraf nyata 0,05. Hal ini berarti data hasil belajar kompetensi keterampilan kedua kelas sampel terdistribusi normal. Untuk uji homogenitas, dari tabel menunjukkan bahwa sampel mempunyai nilai $F_h < F_t$. Hal ini berarti hasil belajar kompetensi sikap kedua kelas sampel bersifat homogen. Selanjutnya, setelah diketahui data perolehan hasil belajar terdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Tabel 9 memperlihatkan bahwa $t_{hitung} = 2,11$ sedangkan $t_{tabel} = 1,67$. Nilai ini menunjukkan bahwa H_0 diterima pada taraf nyata 0,05 dengan kriteria pengujian terima H_0 jika $t < t_{(1-\alpha)}$ dan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2) - 2$.

Hipotesis untuk kompetensi keterampilan diterima. Kemudian dilanjutkan dengan melihat berapa besar pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar kompetensi keterampilan dilakukan uji korelasi dan uji regresi linear. Model persamaan regresi linear yang diperoleh untuk kompetensi sikap adalah:

$$Y = 3,47 + 0,88 X \quad (7)$$

Dari perhitungan uji regresi yang telah dilakukan pada kompetensi keterampilan, koefisien korelasi diperoleh adalah 0,67. Angka ini menunjukkan pengaruh yang kuat. Jika dicari persentase melalui koefisien determinasi, diperoleh persentase pengaruhnya adalah 46 %, yang berarti bahwa kontribusi LKS terintegrasi materi energi angin pada

materi usaha energi, getaran harmonis, momentum dan impuls terhadap hasil belajar Fisika adalah kuat. Artinya, LKS terintegrasi materi energi angin dapat meningkatkan keterampilan peserta didik. Selain itu, juga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dalam memecahkan masalah dan memberikan solusi untuk masalah yang terjadi di lingkungannya. Bentuk sebaran nilai regresi linear sederhana secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Persamaan Regresi Linear Kompetensi Keterampilan

Gambar 3 memperlihatkan diagram pencar yang dibentuk dari nilai X (LKS terintegrasi materi energi angin pada materi usaha energi, getaran harmonis sederhana dan momentum impula) dan nilai Y (hasil belajar kompetensi keterampilan).

2. Pembahasan

Pengintegrasian materi energi angin ke dalam materi fisika yaitu pada materi usaha energi, getaran harmonis sederhana, momentum dan impuls diujikan pada peserta didik kelas XI di SMAN 6 Padang. pengujian ini dilakukan dengan membandingkan dengan peserta didik di tingkat yang sama dengan kemampuan yang sama dan jam belajar yang sama, namun menggunakan LKS yang tidak diintegrasikan materi energi angin di dalamnya. Kedua kelas diberi perlakuan untuk tiga kompetensi dasar pelajaran Fisika kelas XI semester 1. Pada akhir penelitian dilakukan tes akhir untuk melihat pengaruh dan kontribusi LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tampak bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari hasil belajar kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen untuk kompetensi pengetahuan adalah 83,48 dan kelas kontrol adalah 80, rata-rata hasil belajar untuk kompetensi sikap pada kelas eksperimen adalah 87,73 dan kelas kontrol adalah 79,73, sedangkan rata-rata hasil belajar kompetensi keterampilan 85,29 dan kelas kontrol 81,34. Dari hasil penelitian tersebut

menunjukkan bahwa LKS terintegrasi materi energi angin mampu mempengaruhi hasil belajar.

Perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang signifikan ini menunjukkan adanya pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin. Perbedaan ini terlihat pada pandangan peserta didik tentang materi Fisika. Sebelum diberikan LKS terintegrasi materi energi angin, peserta didik menganggap Fisika sebagai pelajaran yang sarat akan rumus dan akan dapat diselesaikan jika hafal rumusnya. Namun setelah menggunakan LKS terintegrasi materi energi angin, peserta didik dapat memahami penerapan Fisika dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai solusi permasalahan lingkungan. Pemberian LKS terintegrasi energi angin mengajak peserta didik untuk lebih berpikir konkret yang mengikuti langkah-langkah berpikir ilmiah dengan menyajikan masalah krisis energi sebagai fakta atau kenyataan yang nyata-nyata dialami oleh peserta didik. Peserta didik akan lebih peka jika dihadapkan dengan masalah konkret yang mereka alami langsung. Masalah krisis energi merupakan suatu masalah bersama yang dihadapi langsung oleh peserta didik, karena sebagian besar peserta didik mengalami langsung efek dari krisis energi. LKS terintegrasi materi energi angin ini menawarkan suatu bentuk pembelajaran yang menyajikan pemecahan masalah terhadap krisis energi, dan kenaikan harga bahan bakar akhir-akhir ini.

Penggunaan LKS terintegrasi energi angin dengan menggunakan langkah-langkah pembelajaran *Systemic Problem Solving* membimbing peserta didik memecahkan masalah menggunakan metode ilmiah dan langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar. Pemberian LKS terintegrasi energi angin dengan materi energi angin dan dipandu dengan langkah-langkah model pembelajaran *Systemic Problem Solving* membantu peserta didik untuk belajar dari masalah keseharian dan memecahkan masalah tersebut dengan langkah-langkah ilmiah mulai dari merumuskan masalah sampai menarik kesimpulan.

Kontribusi LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar pada masing-masing kompetensi dianalisis menggunakan uji regresi dan uji korelasi. Sebelum dilihat berapa kontribusi LKS terintegrasi materi energi angin dianalisis menggunakan uji regresi linear untuk melihat apakah data LKS terintegrasi energi angin linear dengan data hasil belajar.

Untuk mengetahui berapa pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar pada kompetensi pengetahuan, maka dilakukan uji statistik dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana dan analisis korelasi setiap pemberian LKS terintegrasi materi energi angin. Berdasarkan hasil uji regresi diperoleh koefisien regresi r_{xy} 0,828 yang menunjukkan bahwa nilai r_{xy} mendekati +1. Artinya, hubungan antara

variabel adalah **korelasi positif kuat**, maka H_0 ditolak dan H_a diterima^[21]. Artinya terdapat pengaruh yang berarti LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar Fisika peserta didik. Setelah dilakukan perhitungan lebih lanjut, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin terhadap hasil belajar pada kompetensi pengetahuan secara keseluruhan adalah 68,2%. Untuk kompetensi sikap menunjukkan pengaruh LKS terintegrasi materi energi angin termasuk kriteria kuat dengan koefisien korelasi 0,718 dan diperoleh persentase koefisien determinasi 51,6%. Pada kompetensi keterampilan pengaruh LKS terintegrasi energi angin juga kuat dengan koefisien regresi 0,67 dan persentase koefisien determinasi 46 %. Persentase kontribusi LKS terintegrasi energi angin tersebut termasuk kontribusi yang kuat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengintegrasian materi energi angin ke dalam bahan ajar Fisika yaitu LKS harus merujuk pada materi pembelajaran yang relevan serta submateri yang bisa diintegrasikan materi energi angin. LKS terintegrasi materi energi angin mempunyai pengaruh kuat terhadap hasil belajar Fisika dan dapat meningkatkan perolehan hasil belajar peserta didik

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini adalah bagian dari Penelitian Hibah Pascasarjana Tahun 2014 yang dibiayai oleh Dana DIPA UNP berdasarkan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Program Desentralisasi Skema Tim Pascasarjana TA 2014 No.250/UN35.2/PG 2014 tertanggal 17 April 2014 dengan tim peneliti Bapak Dr. Hamdi, M.Si. dan Bapak Dr. Yulkifli, M.Si. Ucapan terima kasih kepada Dra. Syakbaniah, M.Si., Dra. Murtiani, M.Pd., Dra. Yenni Darvina M.Si. yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun. Terima kasih kepada keluarga besar SMAN 6 Padang atas izin dan partisipasi dalam penelitian. Terima kasih untuk ibu Tetty Achnajar yang telah memberikan saran yang membangun dan koreksi selama melakukan penelitian di SMAN 6 Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Indonesia
- [2] Gardner, Howard. 1993. *MultipleIntelligences: The Theory In Practice*. Newyork: Basic Books.
- [3] Kementrian Luar Negeri. 2014.Situs Resmi KemLu
- [4] Giancoli, Douglas. 2001. *Fisika*. Jakarta. Erlangga.
- [5] Alonso, Marcelo 1994. *Dasar-dasar Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga
- [6] Undang-Undang No.30 Tahun 2007 Tentang Energi. Jakarta : Indonesia
- [7] Zakaria, Ahmad Zaki, dkk. 2012. *Pemodelan dan Pemetaan Potensi Energi Angin Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) di Bendungan Karangates Kabupaten Malang*. Malang. ITS
- [8] Kemendikbud. 2013. Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum.
- [9] Habibie, M Najib, dkk. 2011. *Kajian potensi Energi Angin di Wilayah Sulawesi dan Maluku*. Jakarta. BMKG Publishing
- [10] Hamdi. 2014. *Pengintegrasian Karakter Hemat Energi ke dalam Materi Fisika SMA* Menggunakan Concept Fitting Thecnique. Diseminarkan Pada Semirata IPB Bogor, pada 9-10 Mei 2014
- [11] Sam, Alimuddin dan Daud Patabang. 2005. *Studi Potensi Energi Angin Di Kota Palu untuk Membangkitkan Energi Listrik*. Palu : SMARTe
- [12] Rizkyan, G.A. 2009. *Studi Pembangkit Listrik Tenaga Angin Laut untuk Memenuhi Kebutuhan Penerangan Jembatan Suramadu*. Thesis. ITS
- [13] Felix A, Akinbulire T.O, Abdulkareem A, Awosope C.O.A. 2012. *Wind Energi Potential in Nigeria*. International Electrical Engineering Journal (IEEJ)
- [14] Fahmy, Ameen F. M. and J. J. Lagowski.2012. *Using systemic problem solving (SPS) to Assess Student Achievement In Chemistry*. AJCE, 2(3), July 2012)
- [15] —. *Systemic Approach To Teaching And Learning Chemistry: SATLC in Egypt*. AJCE.
- [16] Kemendikbud. 2013. *Model Penilaian Hasil Belajar Peserta didik*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [17] Djamas, Djusmaini. 2012. *Bahan Ajar Mata Kuliah Metodologi Penelitian dan Publikasi*. Padang: FMIPA UNP.
- [18] Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- [19] Imas, Kurniasih. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena
- [20] Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- [21] Riduwan, Sunarto. 2012. *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.