

PENGARUH PENERAPAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS TERHADAP DAYA NALAR DI KELAS XI SMAN 3 PAYAKUMBUH

Sri Wahyu Hidayati¹⁾ Pakhrur Razi²⁾ Zuhendri Kamus²⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

ichyriyuti@gmail.com

ABSTRACT

Reasoning ability is needed in life as a basis for solving the problems of life. One effort that can be done to develop the learners reasoning is apply science process skills. The implementation of this skill has a purpose so that learners are able to seek and find their own answers or the various problems faced by holding a series if science process skills. Therefore, researchers compiled Physics worksheets using existing skills in science process skills. This research aims to determine the effect of the application of worksheets based on science process skills to the reasoning power of students in grade XI of SMAN 3 Payakumbuh. The kind of this research i a quasi experimental design with a randomized control group design only, with a population of eleventh grade students of SMAN 3 Payakumbuh enrolled in the academic year 2013/2014. The sampling technique used was purposive sampling. The sample is XI IPA 4 as a experiment XI IPA 5 as the control class. The research data is the ability of reasoning power of Physics students. The research instrument is the achievement test. Based on the analysis of data obtained by the average power of reasoning experimental class is 68.86 which is at sufficient category and the average ability of reasoning power control class 62.99 in middle category. The data obtained were analyzed using two common test average through to test. Conclusion of this research is the hypothesis that there is a significant impact on the use of science process skills worksheets based on the power of reason in grade XI of SMAN 3 Payakumbuh be accepted on the real level of 0.05. Thus, the use of science process skills worksheets can improve students' reasoning.

Keywords : Reasoning, Reasoning Thinking, Science Process Skills, SWS

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar mentransformasikan pengetahuan dan keterampilan berdasarkan rencana yang matang dan jelas kepada peserta didik. Pendidikan bertujuan untuk menyiapkan peserta didik memiliki akhlak mulia serta mempunyai kemampuan bernalar yang tinggi. Oleh karena itu, pendidikan bermutu harus diciptakan guna meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia.

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Salah satu usaha yang telah dilakukan oleh pemerintah adalah dengan pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). KTSP merupakan sebuah kebijakan yang harus dilakukan oleh setiap satuan pendidikan. Saat ini tugas kita adalah memahami dan memaknai KTSP sebagai sebuah produk inovasi dalam pengorganisasian kurikulum untuk dapat disesuaikan dan diterapkan, melalui proses pembelajaran KTSP.

Mata pelajaran yang terdapat dalam jenjang pendidikan formal di sekolah menengah salah satunya adalah Fisika. Pembelajaran Fisika merupakan pembelajaran yang dapat mengembangkan daya nalar peserta didik, sebab dalam pembelajaran Fisika peserta didik akan terbiasa berpikir secara terstruktur dan sistematis karena

peserta didik akan selalu dihadapkan pada pertanyaan dan jawaban yang logis, ilmiah, dan masuk akal, peserta didik juga dihadapkan pada pemecahan masalah dan hubungan sebab akibat. Sesuai dengan pendapat Depdiknas bahwa salah satu tujuan mata pelajaran Fisika adalah mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir analisis secara induktif dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip Fisika dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dan menyelesaikan masalah baik secara kuantitatif dan kualitatif^[1]. Jadi artinya melalui pembelajaran Fisika peserta didik dilatih dalam mengembangkan kemampuan penalaran mereka.

Daya nalar dapat diartikan sebagai kemampuan melakukan usaha dengan mempertimbangkan baik dan buruk oleh akal. Nickerson dalam Suwardjono menyatakan pengertian penalaran meliputi banyak proses yang kita gunakan untuk membentuk dan mengevaluasi keyakinan-keyakinan tentang dunia, tentang orang, tentang kebenaran atau kesalahan dari klaim yang kita jumpai atau kita buat. Hal ini melibatkan proses dan evaluasi dari argumen-argumen, pembuatan kesimpulan dan gambaran dari beberapa kesimpulan, generasi dan juga melibatkan pengujian hipotesis^[2].

Kemampuan penalaran pada dasarnya sudah ada pada setiap diri individu sebagai anugerah yang diberikan Tuhan Yang Maha Esa. Apabila

kemampuan ini tidak dilatih seoptimal mungkin, maka kemampuan ini tidak akan berkembang dengan sendirinya. Kemampuan penalaran sangat dibutuhkan dalam kehidupan sebagai dasar seseorang dalam memecahkan masalah kehidupan berdasarkan data dan fakta yang sebenarnya. Pentingnya penalaran juga dinyatakan oleh Rahayu bahwa,

Daya nalar merupakan kemampuan serta keterampilan yang penting dan perlu dimiliki, dengan begitu manusia mampu berpikir membedakan mana yang benar dan salah, mampu untuk terus mempertahankan kelangsungan hidup, mampu berkreasi dan menciptakan teknologi, serta mampu meningkatkan dan mengembangkan kemampuan dalam beradaptasi dengan lingkungan yang kompetitif, dinamis dan berubah secara kontinu^[3].

Adapun indikator kemampuan penalaran berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 adalah mampu mengajukan dugaan; mampu melakukan manipulasi matematika; mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan atau bukti terhadap suatu kebenaran solusi; mampu menarik kesimpulan dari sebuah pernyataan; mampu memeriksa kesahihan suatu argument; serta mampu menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi dari gejala matematis.

Mengingat begitu pentingnya peranan pembelajaran Fisika dalam mengembangkan daya nalar, maka sudah sepatutnya mata pelajaran Fisika menjadi mata pelajaran yang disukai siswa. Jadi, untuk memenuhi itu semua seorang guru harus dapat merencanakan suatu pendekatan pembelajaran dalam meningkatkan daya nalar peserta didik.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penalaran peserta didik adalah dengan menerapkan keterampilan proses sains pada pelaksanaan pembelajaran. Keterampilan proses adalah kemampuan peserta didik menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Dimiyati dan Mudjiono menyatakan bahwa keterampilan proses memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertindak secara nyata sebagai seorang ilmuwan^[5]. Hal ini juga dinyatakan oleh Kemendikbud bahwa dalam keterampilan proses sains peserta didik diajak untuk melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah^[6]. Jadi, keterampilan proses sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk melaksanakan pembelajaran dengan proses pencarian pengetahuan secara mandiri seperti layaknya ilmuwan, sehingga dapat melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir atau bernalar dalam proses menemukan dan mengembangkan fakta, konsep dan nilai-nilai yang diperlukan.

Funk dalam Dimiyati dan Mudjiono menyatakan bahwa keterampilan proses diklasifikasikan menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi^[5].

Adapun keterampilan proses dasar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah mengamati/observasi, dimana kegiatan mengamati bertujuan agar pembelajaran berkaitan dengan situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Mengklasifikasi/mengelompokkan, tujuannya agar siswa lebih mudah memahami berbagai peristiwa, sejumlah besar objek, dan segala yang ada dalam kehidupan berdasarkan berbagai jenis golongan. Menentukan golongan dapat dengan cara mengamati perbedaan, persamaan, dan hubungan serta kesesuaian dalam berbagai tujuan. Mengkomunikasikan/communication, dimana cara-cara komunikasi yang seringkali digunakan dalam ilmu pengetahuan seperti menyusun laporan penelitian, membuat paper, menyusun karangan, dan dapat juga berupa gambar, model, tabel, diagram, grafik atau histogram yang dapat dibaca orang lain^[7]. Mengukur/measurement, adalah kegiatan yang dapat diartikan membandingkan yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang sudah ditetapkan sebelumnya. Memprediksi, merupakan membuat sebuah ramalan tentang segala hal yang dapat terjadi pada waktu mendatang berdasarkan perkiraan pada kecenderungan atau pola tertentu, atau berdasarkan hubungan antara konsep, prinsip, dan fakta dalam pengetahuan. Kemudian menyimpulkan, data diartikan sebagai suatu keterampilan dalam memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan konsep, prinsip, dan fakta yang diketahui.

Berdasarkan pengamatan peneliti dalam proses pembelajaran Fisika di sebuah Sekolah Menengah Atas Negeri terungkap bahwa, pembelajaran masih bersifat konvensional dimana siswa hanya menunggu dan menerima materi dari guru, siswa kurang diberi pengetahuan terhadap fakta-fakta terkait dengan materi yang mereka pelajari dan kuasai, kegiatan praktikum yang dilakukan di sekolah belum memberikan kesempatan pada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam melakukan percobaan sehingga siswa kurang memahami kebermaknaan fisika sebagai proses, serta Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan pada umumnya masih berisi intruksi langsung sehingga belum melibatkan siswa untuk bernalar dalam proses penemuan.

Pembelajaran fisika seharusnya menjadi pembelajaran yang menyenangkan, sebab fisika bukan pelajaran yang mempelajari sesuatu yang abstrak, melainkan hal-hal nyata yang ada di alam sekitar. Guru seharusnya mendesain pembelajaran fisika sebagai suatu proses, dimana siswa diberi pengalaman nyata kemudian diberi kesempatan melakukan percobaan terkait dari pengalaman yang diberikan, sehingga pemahaman siswa terhadap

hakikat fisika menjadi utuh, baik sebagai proses maupun sebagai produk.

Untuk membantu siswa dalam belajar digunakanlah LKS. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan lembaran-lembaran yang dikerjakan oleh siswa yang berisikan tugas, serta berisikan petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. LKS dapat bermanfaat bagi siswa sebagai sarana belajar secara mandiri dan belajar memahami konsep^[8]. Berdasarkan Depdiknas struktur LKS berisikan judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, langkah-langkah kerja dan tugas-tugas, dan penilaian.

Berdasarkan uraian di atas, dirancanglah LKS berbasis keterampilan proses sains. LKS dirancang berdasarkan keterampilan-keterampilan yang ada pada keterampilan dasar proses sains, yaitu mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur/mencoba, memprediksi, dan menyimpulkan. Dimana keterampilan-keterampilan proses sains tersebut berada pada struktur LKS langkah-langkah kerja dan tugas-tugas. Oleh karena itu, maka penulis tertarik melakukan penelitian pada materi Fisika dengan mengangkat judul “Pengaruh Penerapan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keterampilan Proses Sains terhadap Daya Nalar di Kelas XI SMAN 3 Payakumbuh”.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian *Quasi Experiment Research* atau eksperimen semu dengan rancangan penelitian yang digunakan *Randomized Control Group Only Design*^[9], rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Group	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	-	X	T ₂
Kontrol	-	-	T ₂

Dimana X adalah penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan T₂ adalah pemberian tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi pada penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMAN 3 Payakumbuh yang terdaftar pada semester 2 Tahun Ajaran 2013/2014. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah, tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.

Pada penelitian ini mempunyai tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah LKS berbasis keterampilan proses sains. Sebagai variabel terikat kemampuan menalar siswa kelas XI IPA SMAN 3 Payakumbuh dan variabel kontrol

dalam penelitian ini adalah materi yang digunakan, kemampuan awal siswa antara kedua kelas, guru, buku sumber dan waktu yang digunakan, jumlah dan jenis soal yang diujikan pada kedua kelas sama.

Data dalam penelitian ini adalah hasil belajar Fisika siswa setelah diberi perlakuan yang meliputi ranah kognitif berupa hasil kemampuan penalaran yang diambil melalui tes akhir dalam bentuk Essay, ranah afektif yang dikumpulkan melalui format penilaian afektif, dan ranah psikomotor melalui rubrik penskoran.

Prosedur penelitian dapat dibagi atas tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian.

a. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap persiapan seperti menetapkan tempat dan jadwal penelitian, mempersiapkan surat penelitian, menetapkan sampel penelitian yaitu kelas XI IPA 5 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen, mempersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk masing-masing kelas eksperimen dan kontrol, mengkondisikan keadaan lingkungan kelas, membuat kisi-kisi soal uji coba dan menyusun soal tes uji coba sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat, mempersiapkan instrumen penelitian seperti soal-soal tes akhir, lembar observasi ranah afektif dan rubrik penskoran untuk ranah psikomotor dan membagi kelompok siswa berdasarkan hasil belajar siswa semester I, dimana setiap kelompok terdiri dari siswa yang berkemampuan baik, sedang dan kurang.

b. Tahap Pelaksanaan

Pembelajaran diberikan pada kedua kelas sampel berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Perbedaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terletak pada penggunaan LKS, pada kelas eksperimen menggunakan LKS berbasis keterampilan proses sains sedangkan kelas kontrol menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah. Tahap pembelajaran pada kelas eksperimen sebagai berikut:

Pendahuluan (20 menit)

Pada tahap pendahuluan kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut: guru mengucapkan salam dan membimbing siswa untuk berdoa, guru mempersiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran, guru menghubungkan pengetahuan yang diberikan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari dengan mengajukan beberapa pertanyaan-pertanyaan, guru menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang hendak dicapai, serta guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari.

Kegiatan inti (70 menit)

1) Eksplorasi

Pada tahap eksplorasi kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut: guru mem-

persentasikan materi pelajaran secara klasikal, siswa melakukan studi pustaka untuk mencari informasi serta contoh fenomena/penerapan materi yang dipelajari berdasarkan pertanyaan yang ada pada LKS yang dirancang peneliti (**Mengamati**), guru memberikan pengarahan kepada siswa mengenai tujuan praktikum, siswa menentukan alat dan bahan yang ada di meja kerja yang akan digunakan dalam praktikum sesuai dengan pengarahan yang telah diberikan guru. Kemudian siswa menganalisis kegunaan masing-masing alat dan bahan berdasarkan pertanyaan yang ada pada LKS yang dirancang peneliti (**Mengklasifikasi**), siswa merancang sendiri dengan bahasanya masing-masing langkah-langkah dalam merancang alat praktikum yang akan digunakan dengan pada LKS yang dirancang peneliti (**Mengkomunikasikan**), guru membagi siswa duduk berkelompok berdasarkan hasil belajar siswa semester 1, dimana tiap kelompok terdiri dari siswa yang berkemampuan baik, sedang dan kurang dan tiap kelompok terdiri dari 5 orang siswa, dan siswa mendiskusikan dan menyamakan jawabannya masing-masing sebelum melaksanakan praktikum.

2) **Elaborasi**

Pada tahap elaborasi kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut: siswa diminta melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan LKS Fisika yang dirancang peneliti (**Mengukur**), siswa melaporkan hasil percobaan yang mereka dapatkan melalui keterkaitan hubungan data-data yang mereka peroleh dari percobaan, dan siswa mengerjakan soal yang ada pada LKS yang dirancang peneliti untuk lebih memperdalam konsep siswa mengenai hasil praktikum (**Memprediksi**).

3) **Konfirmasi**

Pada tahap konfirmasi kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut: siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKS yang dirancang peneliti dalam menyimpulkan hasil percobaan yang telah mereka lakukan (**Menyimpulkan**), siswa lain menanggapi jawaban yang diberikan oleh temannya, dan guru memberikan penguatan terhadap jawaban-jawaban yang dikemukakan oleh siswanya.

Penutup (10 menit)

Kegiatan yang dilaksanakan saat menutupi pelajaran adalah sebagai berikut: guru bersama siswa membuat kesimpulan pembelajaran, guru memberikan penghargaan atau reward bagi siswa yang berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, guru memberikan tugas rumah untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa, dan guru memberikan informasi tentang materi yang akan dipelajari dipertemuan selanjutnya.

c. Tahap Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian kegiatan sebagai berikut: melaksanakan tes akhir pada kedua kelas sampel, mengolah data yang diperoleh dari kedua kelas sampel, menarik kesimpulan berdasarkan hasil teknik analisis data yang digunakan.

Instrumen penalaran yang digunakan adalah tes tertulis berupa soal Essay. Agar tes menjadi instrumen atau alat ukur yang baik, maka perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: menyusun kisi-kisi soal tes akhir berdasarkan KD dan indikator, menyusun item tes akhir berdasarkan dengan kisi-kisi yang telah dibuat, melakukan uji coba tes secara statistik, yaitu: uji validitas, uji tingkat kesukaran, uji indeks daya beda dan uji reliabilitas. Pada ranah psikomotor digunakan instrumen berupa rubrik penskoran dan pada ranah afektif digunakan instrument berupa lembar observasi.

Analisis data untuk hasil belajar meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data hasil belajar kelas sampel terdistribusi normal, memakai uji Lilliefors. Uji homogenitas berguna untuk melihat apakah data hasil belajar kelas sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas maka dilakukan uji hipotesis. Untuk menguji hipotesis digunakan uji kesamaan dua rata-rata.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Hasil Penelitian Ranah Kognitif

Hasil penelitian pada ranah kognitif merupakan hasil penilaian daya nalar. Penilaian daya nalar dilaksanakan dengan memberikan tes akhir berupa soal essay. Dari perhitungan statistik diperoleh nilai seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata, Simpangan Baku, dan Varians Kelas Sampel

Kelas	N	\bar{X}	S	S ²
Eksperimen	29	68,86	5,91	34,90
Kontrol	28	62,99	8,00	63,95

Tabel 2 menampilkan nilai rata-rata daya nalar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kemudian simpangan baku kelas eksperimen lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai simpangan baku kelas kontrol, artinya daya nalar siswa kelas eksperimen lebih merata dibandingkan kelas kontrol. Dari hasil uji normalitas didapatkan harga L_o dan L_{tabel} dengan taraf nyata 0,05 seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kedua Kelas Sampel Ranah Kognitif

Kelas	α	N	L_o	L_t	Distribusi
Eksperimen	0,05	29	0,093	0,161	Normal
Kontrol		28	0,075	0,161	Normal

Tabel 3 memperlihatkan kedua kelas sampel mempunyai nilai $L_o < L_t$ dengan taraf nyata 0,05, artinya data hasil tes akhir kedua kelas sampel ini terdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data hasil belajar kelas sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Pada uji homogenitas digunakan uji F. Setelah dilakukan perhitungan pada kedua kelas sampel diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas Sampel Ranah Kognitif

Kelas	N	S^2	F_h	F_t	Ket.
Eksperimen	29	34,90	1,83	1,89	Homogen
Kontrol	28	63,95			

Tabel 4 memperlihatkan bahwa hasil uji homogenitas yang dilakukan pada data tes akhir kedua kelas sampel adalah $F_{hitung} = 1,83$ dan $F_{tabel} = 1,89$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Hasil menunjukkan $F_h < F_{tabel}$, hal ini berarti data kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen.

Untuk menguji hipotesis penelitian digunakan uji t. Hasil perhitungan dengan menggunakan uji t terlihat pada Tabel 5.

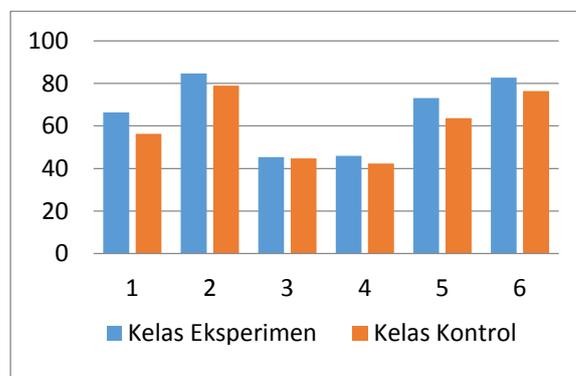
Tabel 5. Hasil Uji t Ranah Kognitif

Kelas	N	\bar{X}	S^2	t_h	t_t
Eksperimen	29	68,86	34,90	3,16	2,00
Kontrol	28	62,99	63,95		

Tabel 5 memperlihatkan bahwa $t_{hitung} = 3,16$ sedangkan $t_{tabel} = 2,00$. Berdasarkan data yang diperoleh didapatkan harga $-t_{(1-1/2\alpha)} < t_h < t_{(1-1/2\alpha)}$. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains terhadap daya nalar siswa.

Analisis kemampuan daya nalar siswa ditampilkan melalui grafik perbandingan skor rata-rata kedua kelas sampel untuk setiap indikator penalaran. Perbandingan komulatif daya nalar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk semua indikator penalaran dapat dilihat pada Gambar 1. Pada sumbu horizontal menggambarkan indikator yang dinilai adalah 1 = mengajukan dugaan; 2 = mampu melakukan manipulasi matematika; 3 =

mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan atau bukti terhadap suatu kebenaran solusi; 4 = menarik kesimpulan dari sebuah pernyataan; 5 = memeriksa kesahihan suatu argument; 6 = menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi dari gejala matematis. Kemudian pada sumbu vertikal menggambarkan skor rata-rata yang diperoleh.



Gambar 1. Perbandingan Skor Rata-rata Kedua Kelas Sampel untuk Setiap Indikator Penalaran

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa kemampuan daya nalar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Artinya siswa pada kelas eksperimen lebih bernalar dibandingkan dengan siswa kelas kontrol. Nilai yang dihasilkan oleh kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata masing-masing indikator tes kemampuan daya nalar

No	Indikator	Eksperimen		Kontrol	
		Nilai rata-rata	Kategori	Nilai rata-rata	Kategori
1	Mengajukan dugaan	66,38	Cukup	56,25	Sedang
2	Melakukan manipulasi matematika	84,66	Baik	78,93	Baik
3	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan atau bukti terhadap suatu kebenaran solusi	45,29	Kurang	44,76	Kurang
4	Menarik kesimpulan dari pernyataan	45,93	Kurang	42,29	Kurang
5	Memeriksa kesahihan suatu argumen	73,1	Cukup	63,57	Sedang
6	Mampu menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi dari gejala matematis	82,61	Baik	76,35	Baik
	Nilai rata-rata	68,86	Cukup	62,99	Sedang

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil penilaian terhadap kemampuan bernalar siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol berbeda. Dimana kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata kemampuan bernalar dalam kategori cukup sedangkan nilai rata-rata kemampuan bernalar kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang.

b. Hasil Penelitian Ranah Psikomotor

Hasil penelitian ranah psikomotor memperlihatkan bahwa siswa kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol. Deskripsi data hasil belajar ranah psikomotor dengan nilai rata-rata (\bar{x}), variansi (S^2) kedua kelas sampel, dan simpangan baku (S) pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-Rata, Simpangan Baku, dan Variansi Kelas Sampel Ranah Psikomotor

Kelas	N	\bar{X}	S^2	S
Eksperimen	29	86.73	39.34	6.27
Kontrol	28	82.75	41.82	6.47

Tabel 7 memperlihatkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar siswa pada ranah psikomotor kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai simpangan baku kelas eksperimen lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai simpangan baku kelas kontrol, ini artinya hasil belajar ranah psikomotor siswa kelas eksperimen lebih merata dibandingkan kelas kontrol.

Hasil uji normalitas yang dilakukan pada taraf nyata 0,05 didapatkan harga L_o dan L_{tabel} , bisa dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Data Uji Normalitas Kedua Kelas Sampel Ranah Psikomotor

Kelas	A	N	L_o	L_t	Distribusi
Eksperimen	0,05	29	0,154	0,161	Normal
Kontrol		28	0,138	0,161	Normal

Tabel 8 memperlihatkan kedua kelas sampel mempunyai nilai $L_o < L_t$ dengan taraf nyata 0,05, artinya data hasil tes akhir kedua kelas sampel ini terdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan uji F. Setelah dilakukan perhitungan pada kedua kelas sampel diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas Sampel Ranah Psikomotor

Kelas	N	S^2	F_h	F_t	Ket.
Eksperimen	29	39.34	1,06	1,89	Homogen
Kontrol	28	41.82			

Tabel 9 memperlihatkan bahwa hasil uji homogenitas yang dilakukan pada data hasil belajar ranah psikomotor kedua kelas sampel yaitu $F_{hitung} = 1,06$ dan $F_{tabel} = 1,89$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Hasil yang didapatkan menunjukkan $F_h < F_{tabel}$, hal ini berarti data kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen.

Kemudian dilakukan uji t untuk menguji hipotesis penelitian. Hasil uji hipotesis kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji t Ranah Psikomotor

Kelas	N	\bar{X}	S^2	t_h	t_t
Eksperimen	29	86.73	39.34	2,36	2,00
Kontrol	28	82.75	41.82		

Tabel 10 memperlihatkan bahwa $t_{hitung} = 2,36$ sedangkan $t_{tabel} = 2,00$. Hasil menunjukkan $-t_{(1-1/2\alpha)} < t_h < t_{(1-1/2\alpha)}$. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains terhadap daya nalar siswa pada ranah psikomotor.

c. Hasil Penelitian Ranah Afektif

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen pada ranah afektif lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Perolehan nilai kedua kelas ini dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Data Hasil Belajar Fisika Ranah Afektif Kelas Sampel

Kelas	N	\bar{X}	S	S^2
Eksperimen	29	77.05	8.746	76.486
Kontrol	28	70.92	9.985	99.709

Tabel 11 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata siswa pada ranah afektif kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Nilai simpangan baku kelas eksperimen lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai simpangan baku kelas kontrol, artinya hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen lebih merata dibandingkan kelas kontrol.

Hasil uji normalitas yang dilakukan pada taraf nyata 0,05 didapatkan harga L_o dan L_{tabel} , bisa dilihat dalam Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Data Uji Normalitas Kedua Kelas Sampel Ranah Afektif

Kelas	A	N	L_o	L_t	Distribusi
Eksperimen	0,05	29	0,119	0,161	Normal
Kontrol		28	0,113	0,161	Normal

Tabel 12 memperlihatkan pada taraf nyata 0,05 kedua kelas sampel memiliki nilai $Lo < Lt$, artinya data hasil belajar kedua kelas sampel pada ranah afektif terdistribusi normal.

Pada uji homogenitas digunakan uji F. Setelah dilakukan perhitungan pada kedua kelas sampel diperoleh hasil yang terlihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas Sampel Ranah Afektif

Kelas	N	S ²	F _h	F _t	Ket.
Eksperimen	29	76.49	1,30	1,89	Homogen
Kontrol	28	99.71			

Tabel 13 memperlihatkan bahwa hasil uji homogenitas yang dilakukan pada data hasil belajar kedua kelas sampel pada ranah afektif yaitu $F_{hitung} = 1,30$ dan $F_{tabel} = 1,89$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Hasil menunjukkan $F_h < F_t$, hal ini berarti data kedua kelas sampel mempunyai varians yang homogen.

Untuk menguji hipotesis penelitian digunakan uji t. Hasil perhitungan uji t terlihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji t Ranah Afektif

Kelas	N	\bar{X}	S ²	t _h	t _t
Eksperimen	29	76.90	76.49	2,47	2,00
Kontrol	28	70.95	99.71		

Tabel 14 memperlihatkan bahwa $t_{hitung} = 2,52$ sedangkan $t_{tabel} = 2,00$. Hasil didapatkan $-t_{(1-1/2\alpha)} < t_h < t_{(1-1/2\alpha)}$. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains terhadap daya nalar siswa pada ranah afektif.

2. Pembahasan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains memberikan dampak positif terhadap kemampuan daya nalar siswa pada ranah kognitif serta hasil belajar fisika siswa pada ranah psikomotor dan afektif yang diamati selama pembelajaran berlangsung. Hasil ini terlihat dari tingginya rata-rata kemampuan daya nalar, keterampilan dan sikap siswa kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Perbedaan hasil daya nalar pada kedua kelas sampel ini diyakini disebabkan karena penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains di kelas eksperimen. Siswa pada kelas eksperimen memiliki tingkat pemahaman konsep yang lebih baik dibanding kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen juga memiliki keantusiasan dalam penggunaan LKS yang membantu saat menemukan konsep Fisika.

Penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains meningkatkan daya nalar siswa. Hal ini disebabkan karena pembelajaran Fisika yang

menggunakan LKS berbasis keterampilan proses sains melatih siswa untuk aktif mulai dari awal pembelajaran hingga akhir pembelajaran. Siswa diajak untuk berfikir menemukan fenomena fisika di sekitar mereka serta berusaha mencari tahu sendiri akan fenomena tersebut tanpa harus selalu menunggu jawaban dari guru dan teman yang pintar saja. Siswa tidak sekedar menghafal konsep kemudian mengingatnya akan tetapi siswa menemukan sendiri konsep Fisika lalu memahaminya serta mengingatnya

Hasil belajar pada ranah kognitif berupa daya nalar siswa pada kelas eksperimen telah menunjukkan pengaruh yang baik dengan penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains walaupun belum semua siswa memperoleh kategori penalaran cukup ke atas. Beberapa siswa belum mampu memberikan penjelasan secara fisis terhadap masalah yang diberikan, kemampuan siswa masih dalam tahap penggunaan rumus-rumus.

Hasil belajar Fisika siswa pada ranah psikomotor dan afektif merupakan faktor pendukung ketercapaiannya kemampuan daya nalar siswa. Sesuai yang dinyatakan Suwardjono bahwa penalaran melibatkan proses dan evaluasi terhadap penurunan kesimpulan^[2]. Jadi, dengan adanya proses yang dilaksanakan pada ranah psikomotor dan afektif menghasilkan kemampuan penalaran yang baik pada tahap evaluasi ranah kognitif.

Pada dasarnya LKS berbasis keterampilan proses sains membuat siswa lebih aktif dan pembelajaran lebih menyenangkan. Hal ini dikarenakan karena LKS berbasis keterampilan proses sains memberikan tahapan-tahapan pembelajaran mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan sehingga pembelajaran menjadi terarah dan teratur.

Hasil belajar Fisika siswa pada ranah afektif menunjukkan bahwa aktivitas siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Perbedaan ini terlihat jelas untuk setiap aspek yang diamati. Berdasarkan hasil observasi terhadap ranah afektif pada proses pembelajaran, interaksi siswa dengan guru, interaksi antar siswa, mau bekerja sama, aktivitas dalam kelompok, dan mau menyimpulkan hasil pembahasan didapatkan gambaran bahwa aktivitas siswa saat belajar pada kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen memperlihatkan kenyamanan dalam belajar, terlihat dari wajah mereka yang ceria, dan tidak tegang saat mengikuti pelajaran sehingga tampak keseriusan siswa mengikuti pembelajaran. Siswa tidak lagi takut salah menjawab pertanyaan, siswa berani mengemukakan pendapat sesuai pemikiran mereka sendiri dan yang lain mau mendengarkan pendapat tersebut dan memberikan argument positif. Keseriusan siswa dalam menjawab pertanyaan ini terlihat dari banyaknya siswa mengacungkan tangan ingin

menjawab pertanyaan yang di berikan. Pada setiap aktivitas kelompok sudah terlihat kerjasama siswa dengan kelompoknya masing-masing, seperti saat melakukan percobaan serta saat mengisi LKS. Aktifnya siswa dalam proses pembelajaran secara tidak langsung siswa dapat dengan mudah mengingat konsep yang dipelajarinya, sehingga kemampuan daya nalar siswa dapat berkembang.

Pada ranah psikomotor, hasil belajar siswa menggunakan LKS berbasis keterampilan proses sains yang dirancang sendiri oleh peneliti. LKS Fisika ini bukan LKS yang berisi instruksi langsung seperti LKS yang biasa digunakan disekolah, tapi LKS ini dirancang dengan berdasarkan keterampilan proses dasar. LKS Fisika ini, memfasilitasi beberapa tahap yaitu tahap mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, mengukur, memprediksi dan menyimpulkan, sehingga siswa dapat menggali dan mengeksplorasi pengalaman disekitar mereka berkaitan dengan topik fisika yang akan dibelajarkan. Disamping itu siswa juga termotivasi untuk lebih teliti dalam bekerja karena adanya rasa ingin tahu untuk membuktikan konsep yang mereka ketahui. Adanya proses-proses dari keterampilan proses sains membuat siswa terpacu untuk belajar.

Berdasarkan uraian dapat dinyatakan bahwa penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan daya nalar Fisika siswa. Jadi, penggunaan LKS berbasis keterampilan proses sains memberikan pengaruh yang berarti dalam pembelajaran Fisika terhadap daya nalar siswa.

Pada saat melaksanakan penelitian ini, peneliti mengalami beberapa kendala yang menyebabkan hasil penelitian kurang maksimal. Kendala pertama yaitu kurangnya alat dan bahan untuk melakukan kegiatan praktikum, sehingga kegiatan praktikum yang telah berlangsung belum begitu efektif. Keadaan seperti ini mengakibatkan tidak semua siswa dapat aktif dalam melakukan percobaan. Hanya beberapa siswa yang aktif bekerja dan siswa yang lainnya hanya dapat melihat. Untuk mengatasi hal ini, peneliti harus mampu menggunakan alat-alat sederhana yang dapat dirancang sendiri agar semua siswa dapat melibatkan diri secara aktif daalam kegiatan praktikum dan waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran juga lebih efektif.

Kedua, waktu yang digunakan untuk menggunakan LKS berbasis keterampilan proses sains dalam pembelajaran Fisika lama karena pada pendekatan keterampilan proses informasi yang diberikan oleh guru selangkah demi selangkah sesuai dengan tahapnya untuk menemukan konsep Fisika yang dipelajari. Untuk mengatasinya guru harus bisa menggunakan waktu yang tersedia dengan baik sehingga proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian terhadap penggunaan LKS Fisika berbasis keterampilan proses sains di kelas XI IPA SMAN 3 Payakumbuh, kemudian melakukan pengolahan data, dan dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan LKS Fisika berbasis keterampilan proses sains memberikan pengaruh terhadap daya nalar siswa kelas XI IPA SMAN 3 Payakumbuh ditandai dengan hasil kemampuan daya nalar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol, dimana rata-rata kemampuan daya nalar siswa kelas eksperimen 68,86 berada pada kategori cukup dan rata-rata kemampuan daya nalar siswa kelas kontrol 62,99 berada pada kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Arniza Maswita, M.Si kepala sekolah SMAN 3 Payakumbuh yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Kemudian tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada Ibu Enny Rizawati, S.Pd Fis sebagai guru pamong sekaligus observer yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Depdiknas. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.
- (2) Suwardjono. (2005). *Penalaran dan Sikap Ilmiah*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi dan Busines Universitas Gadjah Mada.
- (3) Rahayu Kariadinata. (2012). "Menumbuhkan Daya Nalar (Power Of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika". *Jurnal Ilmiah*. (Nomor 1 tahun 2012).
- (4) Sri Wardhani. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- (5) Dimiyati & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- (6) Kemendikbud. (2013). *Diklat Guru dalam rangka Implementasi Kurikulum 2013..* Jakarta: Dirjen Dikdasmen.
- (7) Conny Semiawan. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- (8) Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen.
- (9) Sumadi Suryabrata. (2010). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Gravindo Persada.