

PENGARUH DIAGRAM BEBAS BENDA DALAM STRATEGI PENYELESAIAN SOAL SECARA SISTEMATIS (PS3) UNTUK MATERI DINAMIKA PARTIKEL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X SMAN 1 BATUSANGKAR

Silvi Dwi Mayora¹⁾, Amali Putra²⁾, Hidayati²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Fisik, FMIPA Universitas Negeri Padang

silvi.mayora95@gmail.com

amali.unp@gmail.com

hidayati@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Forces is a part of vector mechanics. Students' ability in completing the physics' questions related to force and motion in general is still low. This research aims to know the influence of student worksheet as a systematic approach to problem solving toward students' achievement. This research is a Pra-Experimental Design with One-Group Pretest Posttest that engages one class from grade X at SMAN 1 Batusangkar. The research data includes knowledge competence taken by using pretest and posttest, and students' outcomes when the teaching was running were taken by using student worksheet. The analyzing data is using N-gain test to see the increasing of students' outcomes in the teaching learning process, and using the relationship of pretest variable (X) and posttest variable (Y) test to see how big its influence toward students outcomes. From the data analysis can be concluded the two outcomes of the research data. The first one is the comparison between the students' pretest subjection mean with the student worksheetsubjection mean and the posttest subjection mean which have the increasing and decreasing in the teaching learning process. The comparison of the highest subjection mean from the outcome of N-Gain test is the comparison between the subjection of pretest and the subjection of posttest which is 0,58. The second one is the outcome of the relationship between pretest score (X) and posttest score (Y) is 20,43%. It shows that the use of student worksheet in systematic approach to problem solving gives influence toward students' outcome as big as 20,43%.

Keywords : *Free Body Diagram, Systematic Approach to Problem Solving, Concept of Force*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini dirasakan begitu pesat. Hampir semua peralatan diberbagai bidang tidak ada yang tidak disentuh oleh teknologi. Berbagai peralatan telah diciptakan untuk membantu berbagai aktivitas kebutuhan manusia, mulai dari peralatan rumah tangga, entertainment, transportasi, telekomunikasi, informasi, dan sebagainya. Kemajuan teknologi ini memberikan dampak dalam kehidupan yang diantaranya adalah efektifitas kerja manusia semakin tinggi, hidup terasa lebih mudah, dunia terasa sempit. Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang ikut berkontribusi dalam kemajuan teknologi adalah fisika. Oleh karena itu, penguasaan ilmu fisika bagi siswa disekolah sangat penting.

Untuk memajukan pendidikan di Indonesia, termasuk fisika, pemerintah telah melakukan berbagai upaya seperti pengadaan sarana dan prasarana, pelatihan guru, perbaikan gedung pendidikan, penyempurnaan kurikulum dan sebagainya. Hal ini bertujuan agar pembelajaran disekolah semakin berkualitas, dan pencapaian peserta didik semakin baik.

Kehadiran kurikulum 2013 ditandai oleh penyempurnaan Standar Kompetensi Kelulusan

(SKL), Standar Proses (SP), dan Standar Penilaian (SP). Ada dua aspek penting yang diamanatkan kurikulum 2013 pada standar isi, pertama menambahkan pengetahuan metakognitif yang harus dipelajari oleh siswa. Kedua, memasukan kemampuan berkreasi pada kompetensi pengetahuan yang harus dicapai oleh siswa.

Adanya pengetahuan metakognitif ini diharapkan dapat memandu pikirannya melakukan regulasi terhadap pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural yang dihubungkan dengan pengetahuan kondisional tentang prasyarat yang harus dipenuhi dalam memanfaatkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah pada situasi nyata dan juga diharapkan agar pengetahuan yang dipelajari siswa tidak sebatas pada ingatan saja, tapi juga dimanfaatkan sebagai pengetahuan yang dipahami.

Kemampuan berkreasi diawali dengan kemampuan menganalisis yang harus diajarkan kepada peserta didik sejak kecil. Kurikulum 2013 mengkoordinir kemampuan ini sebagai inovasi unruk menghasilkan individu yang mempunyai kemampuan berfikir analisis dan berfikir kreatif dalam menghadapi masalah.

Jika dua aspek pembaharuan ini diterapkan dengan baik, diharapkan pencapaian siswa akan semakin meningkat, yang ditandai dengan semakin

baiknya kemampuan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan fisika yang relevan dengan materi yang dipelajari.

Pencapaian kompetensi siswa dapat dilihat dari hasil belajar siswa selama proses pembelajaran. Penilaian hasil belajar meliputi pada aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan, untuk memantau proses pembelajaran, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar siswa^[1]. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan kompetensi, dan menetapkan penguasaan kompetensi, serta melakukan program perbaikan atau pengayaan.

Penilaian hasil belajar siswa meliputi tiga ranah yang diungkapkan oleh Bloom, Pertama ranah kognitif ada enam hal yang harus dicapai oleh siswa yaitu (1) mengenal, (2) pemahaman, (3) penerapan, (4) analisis, (5) sintesis, (6) evaluasi. Kedua ranah afektif, ada dua hal yang harus dicapai siswa, yaitu (1) pandangan atau pendapat siswa terhadap pertanyaan yang telah disusun, (2) sikap siswa mengenai responnya dalam mempertahankan pendapat. Ketiga ranah psikomotor, yaitu berhubungan dengan keterampilan atau gerak siswa selama pembelajaran^[2]. Ketiga ranah ini yang masih digunakan untuk menilai hasil belajar siswa dari tingkat dasar sampai dengan tingkat menengah.

Kenyataan saat ini, pencapaian kompetensi pengetahuan siswa dalam pembelajaran fisika menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika dalam bentuk essay yang bersifat menganalisis masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi siswa masih rendah. Padahal kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dapat dilatih menggunakan metode yang tepat. Pengalaman menunjukkan faktor-faktor penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal, terutama berkenaan dengan : a) tidak mampu menterjemahkan soal kedalam bentuk yang lebih sederhana sehingga dalam penyelesaian soal menemukan berbagai kesulitan, b) tidak menerapkan prinsip vektor, untuk soal-soal yang berhubungan dengan vektor, dan c) sering salah dalam menguraikan gaya-gaya yang bekerja pada objek yang dibahas.

Untuk menyelesaikan soal fisika, siswa harus memperhatikan beberapa aspek, yaitu (1) siswa harus memahami masalah yang dihadapi, (2) menentukan strategi yang akan digunakan, (3) melakukan penyelesaian. Salah satu strategi yang dapat digunakan siswa dalam pemecahan masalah yang berhubungan dengan fisika adalah dengan cara penyelesaian soal secara sistematis (PS3)^[3].

Penelitian Nur Asma, dkk menerapkan metode penyelesaian soal secara sistematis (PS3) dalam penyelesaian soal fisika, menunjukkan bahwa kelas yang menerapkan PS3 menjadi lebih baik dalam menyelesaikan soal-soal tentang fisika. PS3 (*Systematic approach to problem solving*) adalah

petunjuk untuk melakukan suatu tindakan yang berfungsi untuk melakukan suatu tindakan yang berfungsi untuk membantu seseorang dalam menyelesaikan permasalahan^[4]. Pemecahan masalah secara sistematis ini dapat memberikan siswa kesempatan untuk memahami soal-soal yang diberikan dengan baik dan bekerja secara sistematis atau berurut, sedangkan guru memberikan petunjuk secara menyeluruh.

Cara penyelesaian ini memerlukan empat langkah yaitu : (1) analisis, bertujuan untuk memperoleh gambaran lengkap dari apa yang diketahui dan ditanya, (2) rencana, bertujuan untuk mengubah soal kedalam bentuk baku, (3) penyelesaian, bertujuan untuk mengerjakan penyelesaian yang telah direncanakan, (4) penilaian, bertujuan untuk memeriksa soal yang dikerjakan telah dipecahkan dengan baik dan tuntas^[3].

Penggunaan PS3 ini memiliki keunggulan yaitu a) metode ini tidak hanya berfokus kepada hasil akhir, tetapi juga pada proses yang dilakukan, b) membiasakan siswa untuk melakukan orientasi soal, latihan, pengerjaannya, dan umpan balik, c) membiasakan siswa menyelesaikan soal secara sistematis dan terampil, d) siswa menjadi lebih berfikir secara ilmiah. Dibalik keunggulannya, PS3 juga memiliki kelemahan, yaitu a) memerlukan waktu yang lama untuk menyelesaikan soal, b) tidak cocok diterapkan kepada siswa yang gaya pembelajarannya banyak mendengarkan (auditori).

Aspek lain yang sangat membantu dalam menyelesaikan soal-soal tentang gaya adalah penerapan diagram bebas benda (*free body diagram*). Penggunaan diagram bebas benda ini, dapat membuat kemungkinan salah akibat tidak lengkapnya gaya yang dilukiskan kecil kemungkinan dapat terjadi. Penerapan diagram bebas benda ini dapat diaplikasikan kedalam materi kelas X tentang hukum Newton. Penggunaan diagram bebas benda ini dapat meningkatkan kompetensi siswa, terutama pada materi gaya dan gerak benda. Karena diagram bebas benda merupakan diagram yang digunakan untuk menunjukkan besar realtif dan arah gaya yang bekerja pada suatu benda dalam keadaan tertentu^[5]. Penggambaran diagram bebas benda ini dapat digambarkan dengan tanda panah yang mewakili setiap gaya yang bekerja pada benda^[6]. Ini berarti dengan adanya diagram bebas benda ini, siswa dapat bekerja lebih kreatif dan mudah memahami apa yang dimaksud didalam soal.

Siswa yang memahami konsep dan materi dengan baik, akan mampu menggambarkan uraian-uraian gaya pada benda dengan baik, sehingga dengan menggunakan diagram benda bebas ini siswa akan dilatih untuk menganalisis, menterjemahkan, dan menguraikan soal kedalam bentuk yang lebih mudah untuk dipahami. Kesalahan siswa dalam menggambar diagram bebas benda ini pada umumnya sering terjadi adalah pada saat menggambar

semua gaya tetapi dengan arah gaya yang salah, dan analisis vektor yang salah dari gaya gravitasi, serta sering meninggalkan gaya gesek yang bekerja pada benda^[7].

Langkah penting dalam menggambarkan diagram bebas benda ini adalah memastikan bahwa gaya yang diuraikan hanyalah gaya yang bekerja pada benda saja yang akan dicari, sedangkan gaya yang diberikan benda kepada benda lain dapat diabaikan terlebih dahulu. Ketika menggambarkan diagram benda bebas dua unsur penting yang harus ada yaitu (1) kotak yang menjadi representasi dari benda yang sesungguhnya, (2) anak panah yang mewakili besar dan arah gaya, panjang anak panah mewakili besar gaya. Arah anak panah mewakili arah gaya. Semua gambar anak panah itu berpangkal pada titik tengah kotak dan mengarah keluar kotak yang harus sesuai dengan gaya yang sesungguhnya^[8].

Penerapan diagram bebas benda dengan PS3 ini, dapat diterapkan kedalam bentuk LKS yang diberikan pada selama pembelajaran berlangsung. LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kerja yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan yang harus dikerjakan siswa, yang mengacu kepada kompetensi dasar yang harus dicapai.

Penyusunan LKS harus mempedoman pada langkah-langkah yaitu (1) perumusan KD dari Standar Isi, (2) menentukan bentuk penilaian, (3) penyusunan materi, (4) struktur LKS secara umum yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah kerja serta penilaian^[9]. Dalam penyusunan dan penulisan LKS harus memperhatikan langkah-langkah penulisan LKS agar menghasilkan LKS yang menarik untuk dibaca dan dikerjakan oleh siswa. Berdasarkan kurikulum 2013, LKS bisa dibuat dengan cara memasukkan pendekatan saintifik kedalam LKS dengan mencakup langkah-langkah mengamati, menanya, mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Penggunaan LKS berbasis saintifik ini diharapkan mampu membantu siswa untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan kompetensi siswa, dan memudahkan guru untuk melihat keberhasilan siswa dalam belajar.

Adanya diagram benda bebas dengan PS3 yang terapkan dalam bentuk LKS, maka diharapkan kemampuan siswa dalam memecahkan soal dapat meningkat, dan siswa dapat menyelesaikan soal fisika dengan lebih mudah. Diharapkan proses pembelajaran dengan diagram bebas benda dalam strategi PS3 ini dengan adanya LKS, siswa lebih mudah memahami soal dan lebih paham dalam menyelesaikan soal dalam bentuk essay.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang telah dikemukakan adalah penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment Research*). Penelitian *Quasi Experiment* memberikan kesempatan untuk meneliti perlakuan-perlakuan di dalam masyarakat yang tidak ditempatkan dengan sengaja, melainkan terjadi secara alami^[8]. Rancangan penelitian ini adalah *One-Group Pretest Posttest* dengan tujuan untuk melihat pengaruh dari treatment yang diberikan.

Populasi merupakan wilayah yang sama terdiri atas objek/subjek yang mempunyai keunikan tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan disimpulkan. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Batusangkar. Penelitian ini melibatkan satu kelas X yang diajarkan oleh guru pamong.

Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yakni berupa penggunaan diagram bebas benda dalam strategi PS3. Sedangkan variabel terikat yakni merupakan hasil belajar siswa yang dilihat dari kompetensi pengetahuan siswa yang dikumpulkan langsung oleh peneliti.

Prosedur penelitian dilakukan dalam 3 tahap, yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Tahap persiapan yang dilakukan adalah menetapkan tempat dan jadwal penelitian, mempersiapkan surat izin penelitian, menentukan kelas sampel, mempersiapkan dan menyusun perangkat pembelajaran, dan mempersiapkan instrument penelitian. Pada tahap pelaksanaan yang dilakukan adalah menerapkan rencana pembelajaran yang telah disiapkan sebelum kelas sampel ditentukan, yang mana menerapkan diagram bebas benda dalam strategi PS3 kedalam pembelajaran. Tahap penyelesaian melakukan analisis data yang telah diperoleh selama penelitian berlangsung. Instrument penelitian kompetensi pengetahuan siswa diambil dari hasil test awal, kemudian nilai-nilai selama proses pembelajaran yang diambil dari nilai LKS, dan nilai test akhir. Pada LKS yang digunakan, terlebih dahulu telah disusun berdasarkan susunan LKS yang baik dan LKS telah divalidasi oleh dosen pembimbing dan guru pamong. Kemudian supaya test akhir yang dilakukan menjadi alat ukur yang baik, maka dilakukan uji coba terlebih dahulu. Pada penelitian ini menggunakan soal yang telah dikata valid terlebih, reliabilitas yang mempunyai klasifikasi sedang, melakukan uji tingkat kesukaran soal dan daya beda soal.

Teknik analisis data gunanya untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan dalam penelitian tersebut. Oleh karena itu, kompetensi pengetahuan siswa dilakukan analisis N-gain, dan hubungan antara dua variabel.

Uji n-gain dilakukan untuk melihat selisih atau peningkatan nilai yang didapat oleh siswa dengan membandingkan nilai *pretest* dengan nilai LKS selama proses pembelajaran berlangsung dan nilai *posttest* yang diberikan. Kemudian dilanjutkan uji regresi linear sederhana. Namun terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan terdistribusi normal atau tidak. Data-data dari sampel dikata terdistribusi normal jika L_0 lebih kecil dari L_t . Kemudian dilanjutkan dengan uji regresi linear sederhana, pada uji keberartian syarat H_0 ditolak jika F_{hitung} besar dari F_{tabel} dan uji linearitas syarat H_0 diterima jika F_h kecil dari $F_{tabel}^{[10]}$. Dilanjutkan dengan uji hubungan antara variabel *pretest* (X) dengan variabel *posttest* (Y) untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel, dan terakhir mencari koefisien determinasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan memperoleh data pada kompetensi pengetahuan. Dari data pengetahuan diperoleh tiga data yakni data pengetahuan tes awal, data pengetahuan selama proses pembelajaran yang diambil dari empat LKS yang digunakan, dan terakhir data pengetahuan dari test akhir.

Pada perbandingan antara nilai *pretest* dengan LKS 1 didapat bahwa nilai min *pretest* adalah 36 sedangkan nilai min LKS 1 adalah 43. Sedangkan nilai max *pretest* yang didapat adalah 72 sedangkan nilai max LKS 1 adalah 84. Data perbandingan masing-masing nilai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Nilai *Pretest* dengan LKS 1

Range Nilai	Pretest		LKS 1	
	Jmlh	(%)	Jmlh	(%)
0-20	0	0	0	0
21-40	4	13,79	0	0
41-60	17	58,62	3	10,34
61-80	8	27,59	25	86,21
81-100	0	0	1	3,45
Min	36		43	
Max	72		84	
Rata-rata	54,07		65,93	

Perbandingan nilai rata-rata siswa terlihat di Tabel 1 bahwa awalnya adalah 54,07 menjadi 65,93 setelah diberikan pembelajaran menggunakan LKS 1. Ini berarti bahwa kompetensi siswa mengalami peningkatan yang ditandai dengan naiknya nilai rata-rata yang didapat oleh siswa. Sedangkan pada nilai *pretest* sebanyak 17 siswa dengan persentase 58,62 % mendapat nilai di range antara 41-60, untuk nilai LKS 1 siswa banyak mendapat nilai pada range 61-80 dengan persentase 86,21%.

Setelah didapat nilai masing-masingnya, dilakukanlah uji N-gain untuk melihat besar peningkatan yang terjadi. Hasil uji N-gain ini dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai N-gain *Pretest*-LKS 1

N-gain	Pre-LKS 1	
	Jmlh	(%)
> 0,3	18	62,07
0,3 – 0,7	11	37,93
< 0,7	0	0
Rata-rata	0,258	

Dari Tabel 2 terlihat bahwa besar peningkatan yang terjadi antara Pre-LKS 1 banyak didapat pada range kecil dari 0,3 dengan kategori rendah sebanyak 18 siswa memiliki persentase 62,07%

Pada perbandingan antara nilai *pretest* dengan nilai LKS 2 didapat bahwa nilai minimum dari *pretest* adalah 36 sedangkan nilai minimum LKS 2 adalah 65. Untuk nilai maximum yang didapat adalah nilai *pretest* sama dengan 72, sedangkan nilai LKS 2 sama dengan 85. Untuk perbandingan masing-masing nilai, terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Nilai *Pretest* dengan LKS 2

Range Nilai	Pretest		LKS 2	
	Jmlh	(%)	Jmlh	(%)
0-20	0	0	0	0
21-40	4	13,79	0	0
41-60	17	58,62	1	3,45
61-80	8	27,59	20	68,97
81-100	0	0	8	27,59
Min	36		65	
Max	72		85	
Rata-rata	54,07		77,34	

Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata siswa mengalami yang awalnya dari 54,07 menjadi 65,93 setelah pembelajaran menggunakan LKS 2. Ini berarti bahwa kompetensi siswa mengalami peningkatan yang ditandai dengan naiknya nilai rata-rata yang didapat oleh siswa. Pada nilai *pretest* banyak siswa yang mendapat nilai pada range antara 41-60 dengan persentase 58,62%. Sedangkan untuk nilai LKS 2 banyak siswa yang mendapat nilai pada range antara 61-80 sebanyak 20 siswa dengan persentase 68,97%.

Setelah didapat nilai masing-masingnya, dilakukanlah uji N-gain untuk melihat besar peningkatan yang terjadi. Hasil uji N-gain ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai N-gain *Pretest*-LKS 2

N-gain	Pre-LKS 2	
	Jmlh	(%)
> 0,3	4	13,79
0,3 – 0,7	24	82,76
< 0,7	1	3,45
Rata-rata	0,507	

Dari Tabel 4 terlihat bahwa besar peningkatan yang terjadi antara Pre-LKS 2 banyak antara 0,3 – 0,7 dalam kategori rendah sebanyak 24 siswa dengan persentase 82,76%.

Perbandingan antara nilai *pretest* dengan nilai LKS 3 didapat bahwa nilai min *pretest* adalah 36 sedangkan nilai min LKS 3 adalah 43. Sedangkan nilai max *pretest* yang didapat adalah 72 sedangkan nilai max LKS 3 adalah 80. Data perbandingan masing-masing nilai dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Perbandingan Nilai *Pretest* dengan LKS 3

Range Nilai	Pretest		LKS 3	
	Jmlh	(%)	Jmlh	(%)
0-20	0	0	0	0
21-40	4	13,79	0	0
41-60	17	58,62	4	13,79
61-80	8	27,59	23	79,31
81-100	0	0	2	6,90
Min	36		43	
Max	72		80	
Rata-rata	54,07		71,49	

Untuk Tabel 5 bahwa rata-rata siswa yang awalnya 54,07 menjadi 71,49 setelah pembelajaran menggunakan LKS 3. Ini berarti bahwa kompetensi siswa mengalami peningkatan yang ditandai dengan naiknya nilai rata-rata yang didapat oleh siswa. Untuk nilai *pretest* sebanyak 17 siswa mendapat nilai antara 41-60 dengan persentase 58,62%, sedangkan untuk nilai LKS 3 sebanyak 23 orang siswa mendapat nilai antara 61-80 dengan persentase 79,31%.

Setelah didapat nilai masing-masingnya, dilakukanlah uji N-gain untuk melihat besar peningkatan yang terjadi. Hasil uji N-gain ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabl 6. Nilai N-gain *Pretest* -LKS 3

N-gain	Pre-LKS 3	
	Jmlh	(%)
> 0,3	7	24,14
0,3 – 0,7	22	75,86
< 0,7	0	0
Rata-rata	0,379	

Dari Tabel 6 terlihat bahwa besar peningkatan yang terjadi antara Pre-LKS 3 banyak didapat pada range antara 0,3-0,7 pada kategori rendah sebanyak 22 siswa dengan persentase 75,86%.

Pada perbandingan antara nilai *pretest* dengan LKS 4 didapat bahwa nilai min *pretest* adalah 36 sedangkan nilai min LKS 3 adalah 44. Sedangkan nilai max *pretest* yang didapat adalah 72 sedangkan nilai max LKS 3 adalah 86. Data perbandingan masing-masing nilai dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Perbandingan Nilai *Pretest* dengan LKS 4

Range Nilai	Pretest		LKS 4	
	Jmlh	(%)	Jmlh	(%)
0-20	0	0	0	0
21-40	4	13,79	0	0
41-60	17	58,62	1	3,45
61-80	8	27,59	24	82,76
81-100	0	0	4	13,79
Min	36		44	
Max	72		86	
Rata-rata	54,07		71,67	

Pada Tabel 7 terlihat bahwa rata-rata siswa yang awalnya 54,07 menjadi 71,67 setelah pembelajaran menggunakan LKS 4. Ini berarti bahwa kompetensi siswa mengalami peningkatan yang ditandai dengan naiknya nilai rata-rata yang didapat oleh siswa. Untuk nilai *pretest* sebanyak 17 siswa mendapat nilai antara 41-60 dengan persentase 58,62%. Sedangkan untuk nilai LKS 4 sebanyak 24 siswa mendapat nilai antara 61-80 dengan persentase 82,76%.

Setelah didapat nilai masing-masingnya, dilakukanlah uji N-gain untuk melihat besar peningkatan yang terjadi. Hasil uji N-gain ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai N-gain *Pretest* -LKS 4

N-gain	Pre-LKS 4	
	Jmlh	(%)
> 0,3	10	34,48
0,3 – 0,7	18	62,07
< 0,7	1	3,45
Rata-rata	0,383	

Dari Tabel 8 terlihat bahwa besar peningkatan yang terjadi antara Pre-LKS 3 sebanyak 18 siswa mendapat nilai antara 0,3 – 0,7 pada kategori rendah dengan persentase 75,86%.

Pada perbandingan antara nilai *pretest* dengan *posttest* didapat bahwa nilai min *pretest* adalah 36 sedangkan nilai min *posttest* adalah 60. Sedangkan nilai max *pretest* yang didapat adalah 72 sedangkan nilai max LKS 3 adalah 88. Data perbandingan masing-masing nilai dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Nilai *Pretest* dengan *Posttest*

Range Nilai	Pretest		posttest	
	Jmlh	(%)	Jmlh	(%)
0-20	0	0	0	0
21-40	4	13,79	0	0
41-60	17	58,62	1	3,45
61-80	8	27,59	9	31,08
81-100	0	0	19	65,52
Min	36		60	
Max	72		88	
Rata-rata	54,07		80,62	

Terlihat bahwa rata-rata siswa pada Tabel 9 yang awalnya 54,07 menjadi 80,62 setelah dilakukan uji tes akhir. Ini berarti bahwa kompetensi siswa mengalami peningkatan yang ditandai dengan naiknya nilai rata-rata yang didapat oleh siswa. Pada nilai *pretest* terlihat bahwa 17 siswa mendapat nilai antara 41-60 dengan presentase 58,62%. Sedangkan untuk nilai *posttest* banyak siswa mendapat nilai antara 81-100 sebanyak 19 siswa dengan persentase 65,52%.

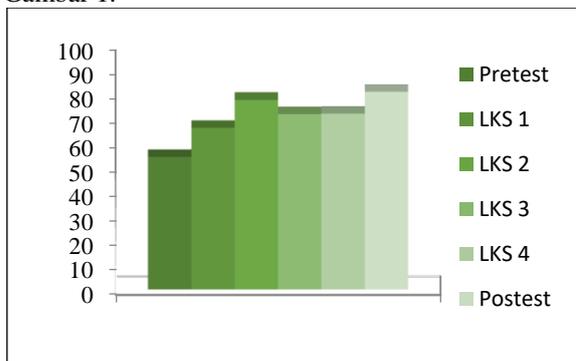
Setelah didapat nilai masing-masingnya, dilakukanlah uji N-gain untuk melihat besar peningkatan yang terjadi. Hasil uji N-gain ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabl 10. Nilai N-gain *Pretest-Posttest*

N-gain	Pre-Post	
	Jmlh	(%)
> 0,3	1	3,45
0,3 – 0,7	22	75,86
< 0,7	6	20,69
Rata-rata	0,379	

Dari Tabel 6 terlihat bahwa besar peningkatan yang terjadi antara Pre-Post banyak didapat nilai antara 0,3 – 0,7 pada kategori rendah sebanyak 22 siswa dengan persentase 75,86%.

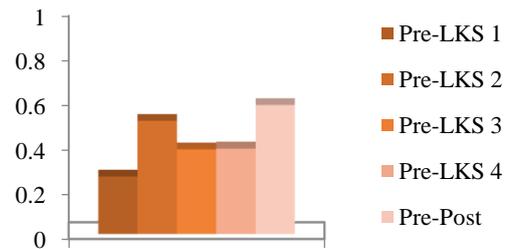
Kemudian, jika seluruh nilai rata-rata yang didapat oleh siswa yaitu nilai rata-rata *pretest*, nilai rata-rata setiap LKS, dan nilai rata-rata *posttest* di plot dalam bentuk grafik maka akan terlihat seperti Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata *Pretest*, LKS, dan *Posttest*.

Gambar 1 terlihat bahwa dari awal *pretest* sampai dengan pemberian LKS 1 dan LKS 2 nilai rata-rata siswa mengalami peningkatan, sedangkan ketika diberikan LKS 3 nilai siswa mengalami penurunan, dan mengalami kenaikan ketika diberikan LKS 4 dan *posttest*.

Setelah dilakukan setiap uji N-gain antara *pretest* dengan nilai LKS selama proses pembelajaran dan nilai *posttest*, maka didapat rata-ratanya yang dapat diplot kedalam bentuk grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-rata Uji N-gain Antara *Pretest* dengan LKS dan *Posttest*

Gambar 2 terlihat bahwa hasil peningkatan kompetensi siswa mengalami naik turun. Antara Pre-LKS 1 dengan Pre-LKS 2 mengalami kenaikan yang dari 0,258 menjadi 0,507. Kemudian terjadi penurunan pada Pre-LKS 3 menjadi 0,37. Pada Pre-LKS 4 terjadi kenaikan kembali menjadi 0,383, dan terakhir antara Pre-Post terjadi kenaikan yang cukup signifikan menjadi 0,578. Selama proses pembelajaran menggunakan LKS terlihat bahwa peningkatan kompetensi siswa tertinggi terjadi ketika menggunakan LKS 2. Sedangkan terendah terjadi ketika pembelajaran menggunakan LKS 3. Untuk peningkatan antara *pre-post* merupakan peningkatan tertinggi dengan nilai rata-rata 0,578.

Setelah uji N-gain selanjutnya dilakukan uji regresi linear sederhana. Sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Liliefors*. Data dikatakan terdistribusi normal jika L_0 kecil dari L_t pada taraf nyata 0,05. Hasil uji normalitas dapat terlihat pada Tabel 11.

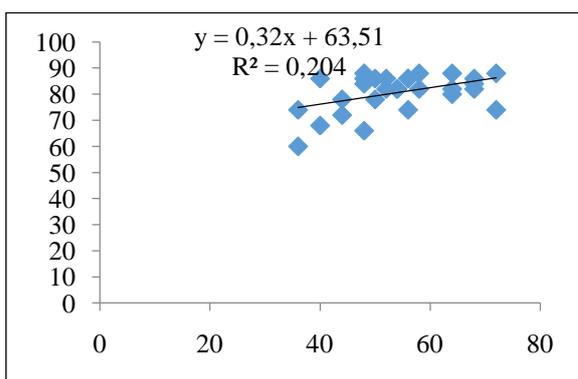
Tabel 11. Hasil uji Normalitas *pretest* dan *posttest*

Nilai	N	α	L_0	L_t	Ket
Pretest	29	0,05	0,8	0,163	Normal
Posttest	29	0,05	0,153	0,163	Normal

Tabel 11 dapat dinyatakan bahwa hasil *pretest* nilai L_0 sama dengan 0,8 dan *posttest* nilai L_0 sama dengan 0,153 sedangkan untuk nilai L_t dengan banyak sampel 29 orang pada taraf nyata 0,05 sama dengan 0,163. Maka terlihat bahwa nilai L_0 masing-masing data lebih kecil dari L_t pada taraf nyata 0,05 yang berarti kedua nilai terdistribusi normal.

Selanjutnya analisis regresi linear sederhana yang bertujuan untuk melihat sejauh mana hubungan

sebab-akibat antara variabel *pretest* (X) dengan variabel *posttest* (Y). Pada uji regresi ini yang dilakukan pertama adalah melakukan uji keberartian yang bertujuan untuk mengetahui apakah koefisien arah regresi linear memiliki nilai yang berarti ($b \neq 0$). Syarat uji keberartian ini adalah nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$. Kemudian dilakukan uji linearitas untuk melihat apakah data hasil belajar kelas sampel merupakan regresi linear atau tidak. Syarat dari uji linearitas adalah nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hubungan antara variabel *pretest* (X) dengan variabel *posttest* (Y) dilihat pada Gambar 9.



Gambar 7. Sebaran Nilai Regresi Sederhana.

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai uji regresi dinyatakan pada persamaan regresi linear dengan persamaan $y = 0,32x + 63,51$.

Untuk hasil data setelah dilakukan uji keberartian dan uji linearitas dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Kompetensi Pengetahuan Menggunakan ANAVA

Sumber Variansi	dk	Jk	kt	F
Total	29	189964	189964	
Koefisien (a)	1	188491,17	188491,17	$F_h = 6,93$ $F_t = 4,21$
Regresi (b/a)	1	300,93	300,93	
Sisa	27	1171,90	43,404	
Tuna Cocok	10	349,68	34,97	$F_h = 0,72$ $F_t = 2,45$
Galat	17	822,22	48,37	

Tabel 12 terlihat hasil analisis untuk uji keberartian didapat nilai F_h sama dengan 6,93 sedangkan nilai F_t sama dengan 2,45. Berdasarkan nilai yang diperoleh terlihat bahwa F_h lebih besar dari F_t yang artinya koefisien arah regresi berarti. Untuk uji linearitas didapat nilai F_h sama dengan 0,72 sedangkan nilai F_t sama dengan 2,45. Berdasarkan nilai yang diperoleh terlihat bahwa nilai F_h lebih kecil dari F_t , ini berarti regresi linear.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji hubungan antara variabel *pretest*

(X) dan variabel *posttest* (Y) untuk melihat seberapa besar pengaruh yang didapat selama proses pembelajaran dilakukan. Untuk uji hubungan antara dua variabel didapat r_h sama dengan 0,45 sedangkan nilai r_t sama dengan 0,367. Berdasarkan nilai yang didapat terlihat bahwa nilai r_h lebih besar dari pada nilai r_t , artinya terdapat hubungan antara penggunaan diagram bebas benda dalam strategi PS3 dengan hasil belajar siswa.

Untuk mengetahui besar pengaruh penggunaan LKS dalam strategi PS3 terhadap hasil belajar siswa maka dihitung koefisien determinasinya. Berdasarkan hasil perhitungan, hasil koefisien determinasi adalah 20,43 % yang artinya 20,43 % merupakan hasil kemampuan siswa pada kompetensi pengetahuan yang dipengaruhi oleh penggunaan LKS dalam strategi PS3 sedangkan 79,57 % dipengaruhi oleh hal lain.

Pembahasan

Setelah peneliti melakukan analisis data hasil pembelajaran siswa sebelum dan sesudah siswa diberikan pembelajaran tentang hukum Newton menggunakan diagram bebas benda dengan PS3. Hasilnya terlihat bahwa tingginya rata-rata kompetensi pengetahuan setelah diberikan pembelajaran menggunakan LKS dengan PS3 dari pada rata-rata kompetensi pengetahuan sebelum pembelajaran.

Hasil analisis data untuk kompetensi pengetahuan dilihat dari nilai rata-rata *pretest* adalah 54,069 kemudian diberi pembelajaran menggunakan LKS yang telah dirancang agar mencakup materi tentang hukum Newton dengan pembahasan menggunakan diagram bebas benda dalam strategi PS3 agar dapat membantu siswa lebih mudah dalam memahami pembelajaran. Setelah selesai proses pembelajaran dilakukan tes akhir untuk melihat peningkatan hasil kompetensi siswa, dan ternyata hasilnya nilai rata-rata *posttest* siswa mengalami peningkatan menjadi 80,62. Artinya terjadi peningkatan yang signifikan sebelum pembelajaran menggunakan diagram bebas benda dilakukan dengan sesudah pembelajaran diagram bebas benda diberikan ke siswa.

Setelah diketahui adanya peningkatan yang terjadi, kemudian dilakukan uji N-gain dari nilai rata-rata masing-masingnya. Pengujian N-gain ini dilakukan untuk melihat seberapa besar peningkatan yang terjadi pada kompetensi siswa. Pengujian N-gain ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai *pretest* dengan nilai LKS selama proses pembelajaran dilakukan dan nilai *posttest*. Peningkatan tertinggi terjadi pada perbandingan nilai *pretest* dengan nilai *posttest* dengan rata-rata yang didapat adalah 0,578 berada pada kategori sedang.

Selanjutnya dilakukan uji regresi linear sederhana, dengan uji prasyaratnya nilai *pretest* dan nilai *posttest* harus terdistribusi normal. Kemudian

dilakukan perhitungan dengan analisis korelasi *product moment person* untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel *pretest* terhadap variabel *posttest*, diperoleh hasil yang menggunakan statistik r untuk melihat keberartian pengaruh treatment, diperoleh r_{hitung} yang nilainya $0,45 > r_{tabel}$ nilainya $0,367$ menunjukkan adanya pengaruh yang berarti dari penggunaan diagram benda bebas dalam setting PS3 terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal sebesar 20,43%. Sedangkan 79,57% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain.

Penggunaan diagram benda bebas ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dikarenakan diagram benda bebas membantu siswa dalam memahami konsep gaya-gaya yang bekerja pada benda dengan cara menguraikan setiap gaya yang bekerja pada benda. Penggunaan diagram benda bebas memungkinkan untuk mengidentifikasi semua gaya dan dimana gaya tersebut bekerja dengan memisahkan benda dari lingkungannya. Apabila seluruh gaya yang bekerja pada benda dapat diidentifikasi dengan tepat, maka siswa juga dapat memecahkan masalah dengan baik. Karena itu sangat penting mengajarkan diagram benda bebas dengan tepat^[11]. Sehingga dengan diajarkannya diagram benda bebas ini, maka pemahaman siswa untuk menyelesaikan soal tentang gaya benda dapat meningkat dan siswa bisa lebih berfikir kreatif dalam menjawab soal tentang hukum Newton.

Selanjutnya meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah sangatlah penting, selain bermanfaat untuk mempelajari fisika, juga bermanfaat untuk pembentukan sikap kritis, kreatif dan inovatif sebagai sarana pengembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta sarana untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari^[12]. Penggunaan PS3 ini dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan dan memecahkan masalah fisika. Penggunaan PS3 juga dapat membantu siswa dalam menyederhanakan soal yang diberikan kedalam bentuk yang sistematis. Sehingga saat diberikannya pembelajaran menggunakan diagram benda bebas dengan PS3 ini, siswa terlatih untuk menganalisis soal terlebih dahulu agar memudahkan siswa ketika menyelesaikannya.

Hasil kompetensi pengetahuan yang dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Hal ini terbukti dengan diterimanya hipotesis uji hubungan antara variabel *pretest* (X) dan variabel *posttest* (Y) yaitu ada hubungan antara penggunaan LKS dalam strategi PS3 dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal gaya dan gerak benda. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nur Asma, dkk yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang menerapkan PS3 dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal.

KESIMPULAN

Setelah dilakukannya penelitian terhadap pengaruh penggunaan LKS dalam strategi penyelesaian soal secara sistematis (PS3) terhadap hasil belajar siswa dikelas X IPA 3 SMAN 1 Batusangkar, kemudian melakukan pengolahan dan analisis data, didapat kesimpulan yaitu terdapat pengaruh yang berarti sebesar 20,43% dengan penggunaan diagram benda bebas terhadap hasil belajar siswa di kelas X IPA 3 SMAN 1 Batusangkar, sedangkan untuk 79,57% lainnya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permendikbud Nomor 53 Tahun 2015 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Jakarta:Depdiknas.
- [2] Sudjana, Nana, (2004). Penilaian hasil proses belajar mengajar. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- [3] Utomo, Tjipt dan Ruijer, Kees (1991). Peningkatan dan pengembangan pendidikan. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Wena, Made, (2013). Strategi pembelajaran inovatif kontemporer. Edisi 1. Cetakan ketujuh. Jakarta : bumi aksara.
- [5] Sunardi dan Eva Indra Irawan, (2007). Fisika bilingual SMA/MA Kelas XI. Bandung : Yrama Widya.
- [6] Giancoli, C. Douglas (2001). Fisika edisi kelima jilid 1. Jakarta : erlangga.
- [7] Ayesh, N. Qamhleh, N. Tit, and F. Abdelfattah. (2010). The Effect of Student Use of Free-Body DiagramsRepresentation On Their Performance. (online). *International Research Journals*, Volume 1(10), No. 509, diakses 6 Desember 2017.
- [8] Sutrisno . (1996). Fisika dasar: Mekanika. Bandung : ITB.
- [9] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Pelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- [10] Sugiyono. (2008). Metode penelitian pendidikan. Cetakan ke 16. Bandung : Alfabeta.
- [11] Masdukiyanto. (2016). Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Hukum Newton. (online). Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, Vol. 1,2016,ISBN: 987-602-9286-21-2, dikses 6 Desember 2017.
- [12] Tambunan, Hardi. (2014). Strategi Heuristik Dalam Memecahkan Masalah Matematika Sekolah. (online). *Jurnal Saintech* Vol. 06 – No. 04 – Desember 2014. ISBN N0. 2086-9681. Diakses 6 Desember 2017.