

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

**PENGEMBANGAN LKS BERBASIS *SCIENTIFIC REASONING* UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA PADA MATERI HUKUM
NEWTON**

Elvin Noer Laily

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

elvinnurlaily@gmail.com**Singgih Bektiarso**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

Singgih.fkip@unej.ac.id**Maryani**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

Maryani.fkip@unej.id**ABSTRAK**

Dalam kurikulum 2013, perlu adanya sumber belajar yang sesuai tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa misalnya LKS. Pembelajaran fisika terkadang kurang mengeksplorasi kemampuan berfikir atau bernalar sehingga menyebabkan hasil belajar fisika masih rendah. Oleh karena itu, sebagai upaya untuk melatih kemampuan bernalar siswa, maka dikembangkan LKS berbasis *scientific reasoning* untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa di SMA. Tujuan Penelitian ini adalah untuk: (1) Megidentifikasi validitas LKS berbasis *scientific reasoning*, (2) Mengidentifikasi keefektifan pembelajaran setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu R & D dengan model pengembangan Plomp yang terdiri atas: (1) investigasi awal, (2) desain, (3) realisasi/konstruksi, (4) tes, evaluasi, dan revisi, (5) implementasi. Berdasarkan hasil analisis data rerata validasi ahli 4,025 dan validasi pengguna 4,35 yang dapat dikategorikan valid. Keefektifan ditinjau dari hasil belajar kognitif yang diperoleh dari uji coba terbatas yang dilakukan pada 10 orang siswa kelas X SMA Negeri Pakusari. Hasil analisis data keefektifan diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*, sehingga dihasilkan rata-rata N-gain 0,45 yang dapat dikategorikan “sedang”. Sehingga dapat disimpulkan LKS berbasis *scientific reasoning* valid dan efektif dalam pembelajaran fisika.

Kata kunci : LKS, *Scientific Reasoning*, Hasil Belajar**PENDAHULUAN**

Fisika merupakan salah satu bidang studi di tingkat SMA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam (Sarah & Maryono. 2014 :37). Pembelajaran Fisika terkadang kurang mengeksplorasi kemampuan berpikir atau bernalar sehingga kemampuan menjawab soal-soal fisika masih rendah. Kemampuan berpikir digunakan untuk menghubungkan berbagai aspek yang bisa diinterpretasikan dalam soal fisika (markawi, 2013:12). Dalam kurikulum 2013, perlu adanya sumber belajar yang sesuai tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik (Kurniasih

dan Sani, 2014:iii). Sumber belajar tersebut bisa berupa LKS, yaitu materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri (Prastowo, 2016: 439). Selain itu, dengan adanya LKS akan sangat membantu peserta didik memperoleh alternatif bahan ajar disamping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh dan dipelajari (Kurniasih dan Sani, 2014:iii).

Berdasarkan fakta di lapangan dan hasil wawancara secara terbatas dengan beberapa guru fisika di SMA Negeri Pakusari menunjukkan bahwa belum menggunakan sumber belajar khusus yang dibuat oleh guru. Sehingga dalam pembelajaran Fisika tanpa adanya sumber belajar sebagian besar siswa cenderung kurang

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

aktif dalam pembelajaran dan hasil belajar fisika siswa masih tergolong rendah. Sedangkan dalam pembelajaran di abad 21 menghadapi beberapa tantangan dan perubahan yang menuntut perubahan paradigma pendidikan tradisional yang selama ini diterapkan oleh guru di Indonesia. Siswa pada saat ini harus terbiasa mencari informasi sendiri, mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah, mampu bekerja efektif dalam kelompok dan membangun jaringan, serta memiliki kreativitas yang tinggi. Oleh sebab itu, siswa harus dibekali dengan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang memadai untuk menghadapi tantangan tersebut (Sani, 2015).

Menurut SCANS (dalam sani,2015), salah satu keterampilan berpikir yang perlu dimiliki oleh siswa yaitu menalar (*reasoning*). Menalar (*Reasoning*) yakni, menemukan aturan prinsip yang membawahi hubungan antara beberapa benda atau pola dan menerapkannya untuk menyelesaikan masalah. (Sani, 2015:10). Jadi, penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) adalah proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh kesimpulan berupa pengetahuan (Kurniasih dan Sani. 2014:35). Shayer dan Adey (1993) dalam penelitiannya selama 3 tahun menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah mempunyai korelasi terhadap hasil belajar sains.

Oleh karena itu, untuk memahami dan menguasai konsep, prinsip, dan teori serta hukum fisika memerlukan kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) berhubungan dengan pemahaman konsep fisika, penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) dapat mendukung kinerja yang lebih baik pada konten fisika. Penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) berperan saat siswa menyelesaikan masalah fisika (Moore & Ruboo, 2012). Siswa yang mempunyai kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) yang baik akan mudah memahami konsep fisika dalam pembelajaran (Purwati et al., 2016:480). Jika kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) peserta didik rendah, maka siswa akan mengalami kesulitan ketika menyelesaikan masalah, begitu juga sebaliknya (Khan & Ullah, 2010). Jadi selain kemampuan pemahaman konsep, kemampuan yang digunakan siswa ketika memecahkan masalah adalah kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*). Sehingga dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa, peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) yang baik akan mendukung hasil belajar fisika.

Kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) pada *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) mencakup enam hal yaitu konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi, dan penalaran hipotesis deduktif (Praksi et al, 2013). Penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada (Steinberg, 2013). Penelitian mengenai *scientific reasoning* sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Pertama penelitian tentang korelasi penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) dan pemahaman konsep, Menurut Purwati et al. (2016:482) semakin besar kemampuan penalaran ilmiah siswa, maka semakin besar pula kemampuan pemahaman konsep fisika siswa. Sehingga disarankan untuk guru SMA agar meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) selain kemampuan pemahaman konsep, karena penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) mendukung hasil yang baik pada pemahaman konsep Fisika. Kedua penelitian tentang pentingnya *scientific reasoning*, menurut Erlina et al. (2016:479) keterampilan penalaran ilmiah melibatkan kemampuan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika. Penalaran ilmiah menjadi hal yang penting diterapkan sebagai kerangka pedagogis dalam proses pembelajaran Fisika. Sehingga perlu adanya pengembangan untuk meningkatkan *scientific reasoning* dalam menyelesaikan masalah. Ketiga penelitian mengenai korelasi penalaran dan hasil belajar, menurut Markawi (2013:23) penalaran berpengaruh positif yang mengakibatkan peningkatan hasil belajar Fisika. Kesimpulan penelitian tersebut memberikan implikasi bahwa hasil belajar Fisika dapat ditingkatkan dengan melatih keterampilan daya nalar. Selain itu, penalaran juga berpengaruh positif yang mengakibatkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah (Maryani, 2012). Oleh karena itu, kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) seharusnya dilatihkan dan dimasukkan dalam proses pembelajaran Fisika.

Berdasarkan uraian di atas peneliti melakukan penelitian dengan judul “Analisis Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* untuk meningkatkan hasil belajar Fisika di SMA”. Tujuan penelitian ini antara lain : (1) Mengidentifikasi validitas LKS berbasis *scientific reasoning*, (2) Mengidentifikasi keefektifan pembelajaran setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*.

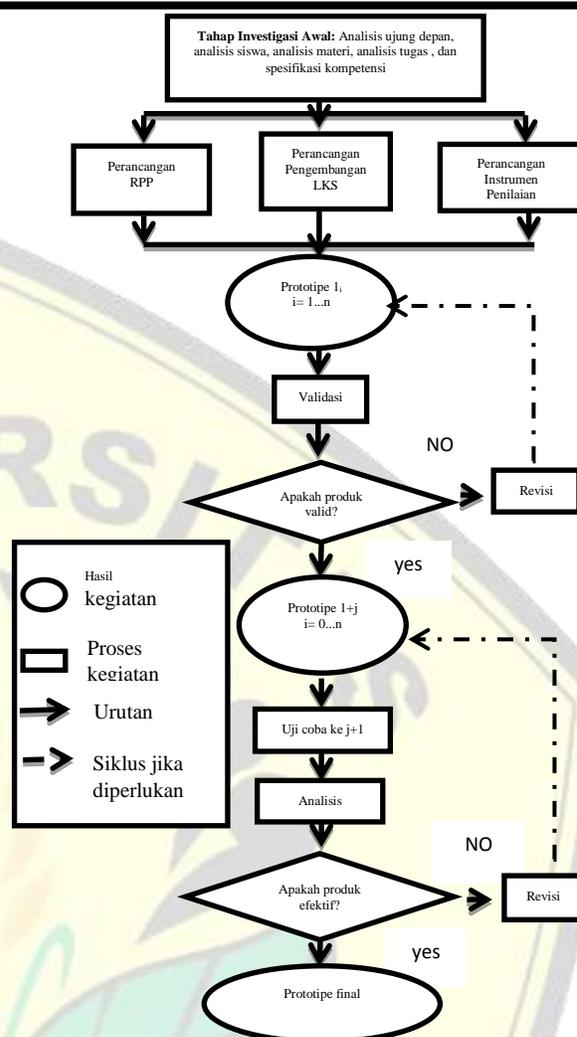
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan yang dirancang untuk memperoleh suatu produk yang valid dan efektif. Produk yang dikembangkan yaitu berupa lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi hukum newton tentang gerak di SMA. LKS yang dikembangkan adalah LKS cetak dengan melatih indikator-indikator *scientific reasoning* dalam setiap uraian materinya. Sehingga LKS ini dapat melatih penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) yang memiliki kolerasi positif terhadap hasil belajar.

Dalam penelitian pengembangan ini, menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri atas 5 fase, yaitu: 1) fase investigasi awal, 2) fase desain, 3) fase realisasi/konstruksi, 4) fase tes, evaluasi, dan revisi, 5) fase implementasi (Hobri, 2010: 25). Tapi, dalam penelitian ini, model Plomp yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dibatasi sampai pada fase tes, evaluasi, dan revisi sehingga pada fase implementasi masih belum dilaksanakan. Pembatasan ini dilakukan karena pada fase implementasi memerlukan proses yang panjang dan waktu yang lama. Bentuk gambaran secara operasional kegiatan pada tahapan atau desain pengembangan Plomp dapat dilihat pada gambar 1. berikut.



gambar 1, Alur Pengembangan Desain Plomp

Untuk memperoleh data, penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pakusari. Data yang diperoleh berasal dari siswa kelas X semester genap dan guru di SMA Negeri 1 Pakusari. Sesuai kebutuhan peneliti, waktu penelitian akan dilaksanakan saat remidi ujian sekolah berlangsung semester ganjil tahun ajaran 2017/2018. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X-IPA dan dari pertimbangan guru Fisika di SMA tersebut sampel yang akan dijadikan penelitian yaitu 10 siswa kelas X SMA Negeri Pakusari.

Adapun teknik atau cara pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu angket validasi dan hasil tes sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*. Data penelitian angket validasi digunakan untuk mengetahui LKS berbasis *scientific reasoning* sudah valid atau

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

belum. Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan angket validasi kepada 2 dosen Pendidikan Fisika dan 1 guru mata pelajaran Fisika.

Selanjutnya data yang diperoleh diolah dengan langkah-langkah berikut ini.

- Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai (V_{ji}) untuk masing-masing validator.
- Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Dengan V_{ji} adalah data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n adalah banyaknya validator

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

Dengan A_i adalah rerata nilai untuk aspek ke-i

I_{ij} adalah rerata untuk aspek ke-i indikator ke-j

m adalah banyaknya indikator dalam aspek ke-i

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- Menentukan nilai V_a atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Dengan V_a adalah nilai rerata total untuk semua aspek

A_i adalah rerata nilai untuk aspek ke-i

n adalah banyaknya aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai V_a atau nilai rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan modul sebagai berikut:

$1 \leq V_a < 2$	tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	valid
$V_a < 5$	sangat valid

Kriteria menyatakan LKS berbasis *scientific reasoning* pada pokok bahasan hukum Newton tentang gerak di SMA yang dikembangkan memiliki derajat

validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid, yaitu $4 \leq V_a < 5$ (Hobri,2010: 52-54).

Teknik analisa data untuk melihat keefektifan LKS berbasis *scientific reasoning* dengan cara melakukan pembelajaran di kelas. Efektivitas digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan LKS berbasis *scientific reasoning* pada pokok bahasan hukum Newton tentang gerak yang diukur dari hasil belajar kognitif siswa. Instrumen perolehan data untuk efektivitas LKS dari aspek hasil belajar yaitu menggunakan soal *pre test* dan *post test*. Metode perolehan data untuk efektivitas LKS ditinjau dari aspek hasil belajar kognitif menggunakan tes tertulis. Pada awal pembelajaran peneliti memberikan *pre-test* dan setelah kegiatan pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* selesai, peneliti memberikan *post-test* untuk setiap siswa dalam kelas uji pengembangan. Siswa mengerjakan secara mandiri soal *post-test* yang diberikan guru. Kemudian, ditinjau dari aspek hasil belajar kognitif dihitung melalui data *pre-test* dan *post-test*. Gain ternormalisasi yaitu dengan mengukur gain nilai siswa sebelum dan setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*. Persamaan gain ternormalisasi sebagai berikut ini.

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}$$

Keterangan :

g = gain

S_f = Nilai rata-rata *post-test*

S_i = Nilai rata-rata *pre-test*

Dengan Kriteria keefektifan yang terinterpretasi dari nilai gain ternormalisasi dapat dilihat pada tabel 1. berikut :

Tabel 1. Kriteria Keefektifan

Nilai g	Kriteria
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n \leq 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang valid dan efektif. Produk yang dimaksud adalah lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi hukum Newton tentang gerak di SMA. Sehingga setelah pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan, diharapkan hasil belajar siswa dapat

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

meningkat. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari 5 fase, yaitu: 1) fase investigasi awal, 2) fase desain, 3) fase realisasi/konstruksi, 4) fase tes, evaluasi, dan revisi, 5) fase implementasi.

Data hasil fase investigasi awal diperoleh dari hasil analisis ujung depan melalui wawancara dengan guru bidang studi Fisika SMA Negeri 1 Pakusari, bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah berupa buku paket dan LKS dari penerbit. Buku tersebut jarang digunakan dalam pembelajaran dikelas, karena buku dan LKS jumlahnya terbatas di perpustakaan. Selain itu, bahan ajar yang ada masih belum menarik minat siswa dan mendorong siswa melatih kemampuan penalarannya, sehingga perlu adanya bahan ajar yang disesuaikan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa. selain itu, diperoleh hasil analisis siswa, yaitu siswa cenderung kurang aktif dalam pembelajaran karena beberapa faktor, diantaranya karena tidak memiliki buku pegangan dan buku yang ada di perpustakaan cenderung berisi teori umum yang sulit dipahami oleh siswa.

Fase desain dilakukan untuk merancang lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning*. LKS yang dikembangkan termasuk ke dalam bahan ajar cetak dengan ukuran A4 (21 x 29,7) cm. Desain LKS dirancang dengan menggunakan *Microsoft Word 2010*. Format yang dipilih dalam pengembangan LKS adalah LKS yang disajikan dengan menggunakan tahap-tahap *scientific reasoning* dalam setiap uraian materi hukum Newton tentang gerak di SMA. Pada tahap ini pula dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai penunjang dalam melakukan penelitian, antara lain silabus, RPP, instrumen penilaian berupa soal *pre-test* dan *pos-test*.

Fase realisasi/konstruksi dihasilkan secara utuh LKS berbasis *scientific reasoning* pada materi hukum Newton tentang gerak di SMA yang siap untuk direalisasikan pada tahap berikutnya. Hasil dari tahap ini disebut dengan prototipe 1. Selanjutnya hasil ini yang akan divalidasi oleh para validator pada tahap tes, evaluasi, dan revisi.

Tahap tes, evaluasi, dan revisi dilakukan 2 kegiatan utama, yaitu validasi dan uji coba terbatas. Kegiatan validasi terdiri dari validasi ahli dan validasi pengguna. Data hasil validasi yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif melalui instrumen lembar validasi. Data kuantitatif validasi ahli dan pengguna

digunakan untuk mendapatkan nilai validitas akhir lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* yang dikembangkan. Validitas akhir menunjukkan spesifikasi LKS yang dikembangkan memiliki kriteria valid dan dapat digunakan atau tidak. Adapun rincian analisis validitas akhir LKS berbasis *scientific reasoning* pada materi hukum Newton tentang gerak di SMA dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Kuantitatif Validasi

Aspek	Validitas Rata-ra tiap Aspek	Validitas akhir	Kriteria
Konstruk	4,27	4,14	Valid
Konten	4,1		

Tabel 3. Hasil Analisis Data Kualitatif Validasi

No.	Aspek	Saran dan Komentar	Kesimpulan Umum
1.	Konstruk	Kejelasan petunjuk arah kegiatan agar lebih diperjelas	Dapat digunakan dengan revisi
2.	Konten	Sempurnakan yang teksnya/kalimat belum jelas	

Berdasarkan hasil analisis validasi pada Tabel 2 dan Tabel 3. Diperoleh nilai validitas akhir lembar kerja siswa (LKS) sebesar 4,14 sehingga memenuhi kriteria valid. Pada aspek konten mendapatkan skor terendah dikarenakan kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan masih kurang jelas, sehingga dapat menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan. Beberapa indikator tersebut kemudian direvisi sesuai dengan saran atau masukan dari validator. Pada aspek konstruk mendapat skor 4,27 dikarenakan tingkat kesulitan materi belum sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, sehingga perlu direvisi kembali. Setelah lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* sudah direvisi berdasarkan saran dari validator, maka dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Tahap selanjutnya, uji coba terbatas dengan 10 orang siswa, Uji coba terbatas dilakukan untuk memperoleh data tentang efektivitas lembar kerja siswa

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030”

11 MARET 2018

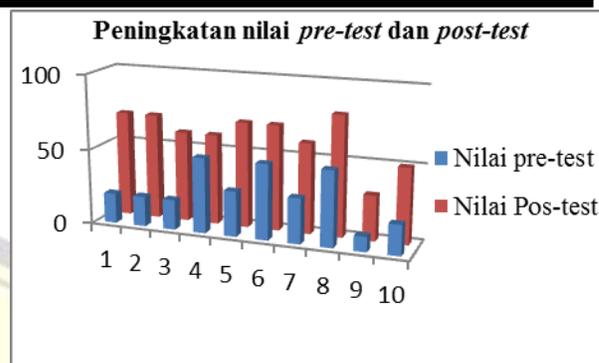
(LKS) berbasis *scientific reasoning*. Pada uji terbatas lembar kerja siswa (LKS) yang dilakukan hanya LKS 1 yaitu hukum 1 Newton. Uji coba terbatas ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pakusari. Hasil analisis efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* didasarkan pada hasil belajar kognitif melalui *pre-test* dan *post-test*. Subjek kelas yang digunakan dalam uji pengembangan ini adalah 10 siswa kelas X SMA Negeri 1 Pakusari. Sebelum dilakukan uji pengembangan ini siswa diberikan *pre-test* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa, Kemudian, dilakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*. Dan setelah pembelajaran berlangsung siswa diberikan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa setelah menggunakan LKS berbasis *scientific reasoning*.

Perolehan nilai tes hasil belajar kognitif pada materi hukum Newton 1 Newton didapatkan hasil nilai sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan nilai setelah pembelajaran dilaksanakan (*post-test*). Nilai tes hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Data Hasil Analisis Hasil Belajar Kognitif

Komponen	Pretest	Post test
Jumlah siswa	10	10
Nilai Tertinggi	50	80
Nilai Terendah	10	30
Rata-Rata	30	62

Pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa(LKS) berbasis *scientific reasoning* memberikan dampak pada pembelajaran yang dilakukan. Hal ini dapat terlihat dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang terdapat pada Tabel 4. Setelah pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan, yaitu nilai rata-rata *pre-test* 30 meningkat pada nilai *post-test* 62 dengan nilai N-gain 0,45. Sesuai dengan kriteria keefektifan yang terinterpretasi dari nilai N gain $0,30 \leq n \leq 0,70$ dapat dikategorikan sedang (Hake, 1999). Jadi, LKS yang dikembangkan dianggap efektif jika nilai N-gain $\geq 0,30$. Meskipun nilai N gain sedang, tetapi terdapat beberapa siswa yang memiliki nilai N gain yang dapat dikategorikan rendah dan tinggi. Siswa yang memperoleh N gain rendah, sedang, dan tinggi ditunjukkan pada gambar 2.

**gambar 2. Grafik Peningkatan Tes Nilai Rata-Rata Tes Kognitif**

Sehingga dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi hukum 1 Newton di SMA efektif jika ditinjau dari hasil belajar kognitif siswa.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* yang dikembangkan valid dengan hasil validasi akhir sebesar 4,14; 2) lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* yang dikembangkan efektif ditinjau dari aspek hasil belajar kognitif dengan nilai N-gain 0,45 yang dapat dikategorikan sedang.

SARAN

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan terdapat beberapa saran, yaitu: 1) Bagi peneliti, LKS berbasis *scientific reasoning* ini perlu direvisi kembali sampai N-gain dapat dikategorikan tinggi, semua LKS hukum Newton tentang gerak perlu di uji coba, dan perlu dilakukan sampai fase implementasi yaitu pada uji coba lapangan untuk mengetahui kebenaran data yang diperoleh, 2) Bagi peneliti selanjutnya, yang ingin mengembangkan bahan ajar Fisika diharapkan menggunakan keterampilan HOTS lainnya, 3) Bagi guru, didarapkan guru dapat membuat lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* pada materi lain. Karena LKS berbasis *scientific reasoning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, LKS berbasis *scientific reasoning* sesuai tuntutan kurikulum 2013 dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

.DAFTAR PUSTAKA

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

- Erlina, N., Supeno, dan I. Wicoksono. 2016. Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika. Prosiding Seminar Nasional 2016, *Pasca Sarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya*
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Kurniasih, I., dan B. Sani. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran sesuai dengan Kurikulum 2013*. Yogyakarta: kata Pena.
- Markawi, N. 2013. Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika. *jurnal Formatif*. Vol 3(1): 11-25.
- Maryani. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Penalaran untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA. *Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*.
- Moore. J.C. dan L.J. Rubbo. 2012. Scientific Reasoning Abilities of nonscience major in physics-based courses. *American Physical Society*. Vol 8.
- Piraksi, C., N.S. Sawasdi, dan R. Koul. Effect of Gender on Student' Scientific Reasoning Ability: A Case Study in Thailand. *Procedia Sosial Behavioral Science*. Vol. 116(2014): 486-491.
- Prastowo, A. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.
- Shayer, M. And P.S. Adey. 1993. Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students IV: Three years after a two-year intervention. *Journal of research in Science teaching*. Vol 30(4): p.251-366.
- Sani, A. R. 2015. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sarah, S. dan Maryono. 2014. Keefektivan Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal dalam Pembelajaran Fisika SMA dalam Meningkatkan *Living Values* Siswa. *Jurnal PendidikanSains*.02(01): 36-42.
- Steinberg,R.2013. Understanding and Effecting Science Teacher Candidates'Scientific Reasoning in introductory Astrophysic. *American Physical Society*. Vol. 9.