

ISSN 2527-5917
Vol. 3

Digital Repository Universitas Jember



PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2018

GEDUNG SOETARDJO, UNIVERSITAS JEMBER

11 MARET 2018

IMPLEMENTASI PENDIDIKAN KARAKTER DAN IPTEK
UNTUK GENERASI MILINEAL INDONESIA DALAM
MENUJU SUSTAINABLE DEVELOPMENT
GOALS (SDG's) 2030



SEMINAR NASIONAL
PENDIDIKAN 2018

GEDUNG SOETARDJO, UNIVERSITAS JEMBER

Copyright Notice

@Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Seluruh isi dalam Prosiding ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab masing– masing penulis. Jika kemudian hari ditemukan indikasi plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang dilakukan oleh para penulis maka pihak penyelenggara dan tim penyunting (editor) tidak bertanggung jawab atas segala bentuk plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang terdapat pada isi masing–masing naskah yang diterbitkan dalam Prosiding ini. Para penulis tetap mempunyai hak penuh atas isi tulisannya tetapi mengizinkan bagi setiap orang yang ingin mengutip isi tulisan dalam Prosiding ini sesuai dengan aturan akademik yang berlaku.

Ketua :

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

Penyunting Ahli :

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

Dr. Supeno, S.Pd.,M.Si

Dr. Sudarti, M.Kes

Penyunting Pelaksana :

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Subiki, M.Kes

Drs. Maryani, M.Pd

Rayendra Wahyu B.,S.Pd.,M.Pd

@Hak Cipta dilindungi Undang – Undang

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL

Advidsory Committe :

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Maryani

Drs. Sri Handono Budi P, M.Si

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Lailatun Nuraini, S.Pd, M.Pd

Beni Aris Prasetyo

Muhammad Rizal Muttaqin

Ulya Ghifrani R

Puji Utami

Linggar Ayu Octaviani

Nuri Ade Iksani D

Arinda Pusпита Sari

Rizka Fahmi T. W

Agung Supriyono

Dewi Sinta T

Rachmania Adha Hudaya

Rizha Yulinda S

Jihan Ni’ami Midroro

Titis Meighozah

Andre Suwasono

Alda Alvina Hawa

M. Imam Baihaqi

Dimas Bagus P

Alifa Faradila

Alvi Maulida

Dewi Ika Pratiwi

Devi Yustika

Muna Liiliyina

M. Faiz Arifi

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018**“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millenial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“****11 MARET 2018**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018 dapat diterbitkan. Seminar Nasional dengan tema “Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millenial Indonesia dalam Menuju SDG’s 2030” dilaksanakan pada 11 Maret 2018 di Gedung Soetardjo, Universitas Jember.

Seminar Nasional ini, diselenggarakan sebagai sarana fasilitas dan komunikasi bagi siswa, mahasiswa, guru dan masyarakat dengan narasumber yang berkompeten terkait pendidikan karakter dan IPTEK dalam mendukung SDG’s 2030.

Ucapan terimakasih kepada pihak yang telah mendukung dalam penyelenggaraan Seminar Nasional :

1. Dr. Wasis, M.Si (Dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya) sebagai narasumber pertama
2. Agus Purwanto, D.Sc (Dosen Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember) sebagai narasumber kedua.
3. Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si (Dosen Fisika Murni Universitas Negeri Malang) sebagai narasumber ketiga.
4. Peserta dan pemakalah pendamping.

Semoga tulisan-tulisan artikel dalam prosiding ini akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan teknologi. Aamiin.

Jember, 2 April 2018

Editor

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL	i
DEWAN REDAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
ANALISIS KORELASI MINAT BELAJAR PADA MATA PELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN RANGKAIAN ARUS SEARAH DENGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	1
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MATERI USAHA DAN ENERGI MENGGUNAKAN <i>CRI</i> PADA SISWA SMA DI BONDOWOSO	6
ANALISIS INTENSITAS MEDAN MAGNET PADA <i>HANDPHONE</i> DALAM MODE PANGGILAN DAN <i>STAND BY</i>	14
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI HUKUM-HUKUM NEWTON PADA SISWA SMA	19
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL <i>POE (Predict, Observe, Explain)</i> UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES FISIKA SISWA SMA MUHAMMADIYAH IMOIRI	23
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MENGGUNAKAN TAKSONOMI ANDERSON MATERI LISTRIK STATIS DI SMA KABUPATEN BANYUWANGI	28
LEMBAR KERJA SISWA <i>SCIENTIFIC EXPLANATION</i> UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN PENJELASAN ILMIAH SISWA SMA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	33
ANALISIS PENGARUH STRATEGI <i>SCAFFOLDING</i> KONSEPTUAL DALAM MODEL PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA	39
ANALISIS DAMPAK PAPARAN MEDAN MAGNET <i>Extremely Low Frequency (ELF)</i> TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN	46
ANALISIS KETERAMPILAN SOSIAL DAN KOGNITIF SISWA SMA DALAM PEMECAHAN MASALAH SECARA KOLABORATIF	52
KAJIAN DINAMIKA FLUIDA PADA ALIRAN AIR TERJUN TANCAK KEMBAR BONDOWOSO SEBAGAI RANCANGAN <i>HANDOUT</i> FISIKA	56
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING (<i>GUIDED INQUIRY</i>) DISERTAI <i>PROCESS WORKSHEETS</i> PADA MATERI HUKUM GERAK NEWTON TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMA	63
PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOGITIF SISWA DENGAN MENERAPKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING DISERTAI MEDIA <i>PICTORIAL RIDDLE</i>	68
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU SMP / MTs KELAS VIII BERBASIS <i>SETS</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA TEMA MAKANAN DAN KESEHATAN TUBUH	73
IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS (<i>Mathematical Reasoning</i>) SISWA SMA NEGERI DI JEMBER DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FISIKA PADA POKOK BAHASAN	81

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

DINAMIKA GERAK	
PENGEMBANGAN MODUL USAHA DAN ENERGI BERBASIS ELEKTRONIK DI SMA	88
MODEL INKUIRI TERBIMBING PADA POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SMA	95
KEMAMPUAN MENYELESAIKAN <i>ILL STRUCTURED PROBLEM</i> SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN FISIKA MATERI HUKUM NEWTON	103
PENGEMBANGAN LKS BERBASIS <i>SCIENTIFIC REASONING</i> UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DI SMA PADA MATERI HUKUM NEWTON	109
EFEKTIFITAS MODEL <i>COLLABORATIVE CREATIVITY</i> UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA	116
IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH (<i>SCIENTIFIC REASONING</i>) SISWA SMA DI KABUPATEN JEMBER PADA POKOK BAHASAN DINAMIKA	121
KAJIAN TUMBUKAN SENTRAL DAN TAK SENTRAL PADA PERMAINAN <i>BILLIARDS</i> SEBAGAI RANCANGAN BAHAN AJAR FISIKA SMA	127
ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI KELAS XI SMA JEMBER	135
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP TEORI KINETIK GAS MENGGUNAKAN TAKSONOMI SOLO PADA SISWA SMAN 1 JEMBER	140
ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI VERBAL, MATEMATIKA, GAMBAR DAN GRAFIK (R-VMGG) SISWA SMAN PASIRIAN PADA MATERI TERMODINAMIKA	144
KEMAMPUAN MEMBERIKAN PENJELASAN ILMIAH SISWA SMA TENTANG OPTIK DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	149
ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENERJAKAN SOAL-SOAL UN FISIKA SMA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS DAN RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK	154
ALAT PERAGA KARAKTERISTIK TRANSISTOR MENGGUNAKAN PAPAN ARDUINO DAN LAPTOP SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR	158
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SPEKTRUM GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK PADA SISWA SMA KELAS XII DI KABUPATEN BONDOWOSO	162
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MATERI MEDAN MAGNET MENGGUNAKAN <i>THREE TIER TEST</i> PADA SISWA KELAS XII SMA DI JEMBER	167
ANALISIS EFEKTIVITAS LABORATORIUM FISIKA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SMA DAN KESESUAIANNYA DENGAN KURIKULUM 2013	173
ANALISIS BILANGAN REYNOLD (Re) UNTUK MENENTUKAN JENIS ALIRAN FLUIDA MENGGUNAKAN CFD (<i>COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC</i>) SEBAGAI RANCANGAN BAHAN AJAR DI SMA	178
IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMK TENTANG RANGKAIAN LISTRIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA	183
ANALISIS MEDAN MAGNET ELF (<i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i>)	189

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

DAN MEDAN LISTRIK GAME CENTER DI JEMBER	
PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET ELF (<i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i>) 500μT DAN 700 μT TERHADAP DERAJAD KEASAMAN (pH) DAGING AYAM	195
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA SMA BERBASIS <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> PADA MATERI SUHU, KALOR DAN PERPINDAHAN KALOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA	200
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS DISCOVERY DENGAN TEMA ES TELER UNTUK MEMBERDAYAKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA	210
ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMK PADA POKOK BAHASAN RANGKAIAN LISTRIK	220
IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR MELALUI THREE TIER TEST PADA SISWA SMA KELAS XI	226
PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA MENGGUNAKAN LKS HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERINTEGRASI <i>PhET SIMULATION</i>	231
KEEFEKTIFAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS <i>INQUIRY</i> TERBIMBING DENGAN PENEKANAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS	236
PRAKONSEPSI SISWA SMK TENTANG RANGKAIAN LISTRIK SEDERHANA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	241
PROFIL KEMAMPUAN BERNALAR SISWA SMA KELAS XI DI KABUPATEN JEMBER PADA MATERI USAHA DAN ENERGI	247
PENGEMBANGAN <i>HANDOUT</i> FISIKA BERBASIS <i>CONCEPT MAPPING</i> PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER	253
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP – KONSEP FISIKA POKOK BAHASAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK PADA SISWA KELAS XII SMA	259
ANALISIS KEMAMPUAN MENYELESAIKAN MASALAH PADA MATERI RANGKAIAN ARUS SEARAH BERDASARKAN POLYA PADA SISWA KELAS XII IPA 4 SMA NEGERI 4 JEMBER	268
ANALISIS INTENSITAS PAPARAN MEDAN MAGNET ELF OLEH SALURAN UDARA EKSTRA TINGGI (SUTET) 500 KV DI KABUPATEN PASURUAN	273
UJI SIFAT MAGNETIK PASIR BESI PANTAI DI KABUPATEN LUMAJANG MELALUI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK	279
PENGARUH <i>SPS WORKSHEET</i> TERHADAP KPS DASAR PADA MATERI HUKUM NEWTON DI SMAN 3 JEMBER	284
ANALISIS MINAT BELAJAR SISWA DAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA NEGERI 2 PONOROGO DAN SISWA SMA NEGERI 3 PONOROGO PADA MATERI LISTRIK STATIS	292
IDENTIFIKASI PENGUASAAN KONSEP ELASTISITAS DALAM PEMBELAJARAN FISIKA KELAS XI	300

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

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

11 MARET 2018

PENGEMBANGAN <i>HANDOUT</i> KIMIA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DILENGKAPI MEDIA GRAFIS PADA MATERI IKATAN KIMIA MA	305
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DENGAN TEMA <i>YOGHURT</i> UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA SMP KELAS VII	312
PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DISERTAI NILAI ISLAM TEMA ANTASIDA	320
PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS <i>GUIDED DISCOVERY</i> UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS	328
PENGEMBANGAN <i>E-LEARNING</i> IPA TERPADU BERBASIS SETS PADA TEMA GUNUNG BERAPI DAN GEMPA BUMI	335
KAJIAN PEMBELAJARAN IPA DENGAN MODEL PENGINTEGRASIAN	341
PEMBELAJARAN GETARAN HARMONIS MENGGUNAKAN MODEL PBL DISERTAI LKS BERBASIS REPRESENTASI GAMBAR DAN MATEMATIK DI SMA LUMAJANG	347
KAJIAN DINAMIKA FLUIDA PADA ALIRAN AIR TERJUN TUJUH BIDADARI KABUPATEN JEMBER BERBASIS SENSOR <i>WATERFLOW</i>	351



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) Mengidentifikasi 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*.

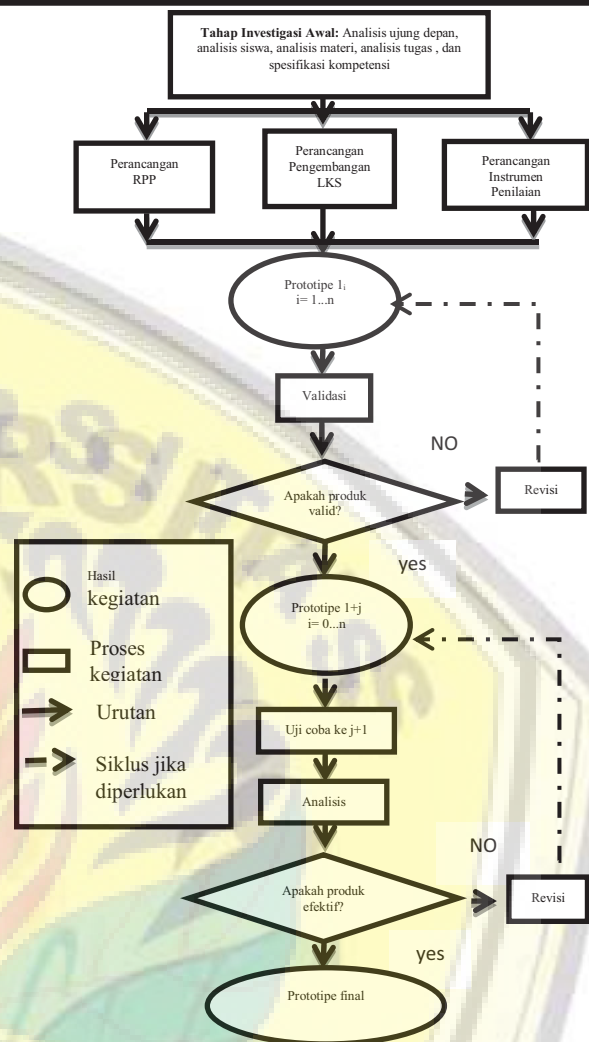
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“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_{α} atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus:

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

Dengan V_{α} 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_{α} atau nilai rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan modul sebagai berikut:

$1 \leq V_{\alpha} < 2$	tidak valid
$2 \leq V_{\alpha} < 3$	kurang valid
$3 \leq V_{\alpha} < 4$	cukup valid
$4 \leq V_{\alpha} < 5$	valid
$V_{\alpha} < 5$	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 $4 \leq V_{\alpha} < 5$ (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

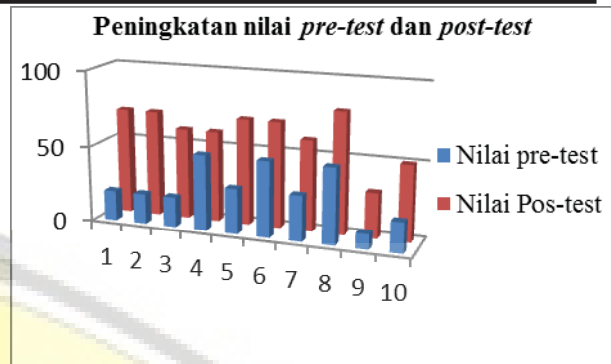
(LKS) berbasis *scientific reasoning*. Pada uji terbatas lembar kerja siswa (LKS) yang dilakukan hanya LKS 1 yaitu hukum 1 Newton. Uji coba terbatas ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pakusari. Hasil analisis efektivitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific reasoning* didasarkan pada hasil belajar 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.