PEMBELAJARAN SAINTIFIK DALAM PENGUASAAN KONSEP FISIKA PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI DI KOTA PALEMBANG

TESIS

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan

Oleh
Suhardi Effendy
0403516002

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2018

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul "Pembelajaran Saintifik dalam Penguasaan Konsep Fisika pada Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Palembang" karya,

Nama : Suhardi Effendy

NIM : 0403516002

Program Studi : Pendidikan Fisika

telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Selasa, tanggal 16 Oktober 2018

Semarang, 29 Oktober 2018

Panitia Ujian

Ketua,

Prof. Dr. H. Achmad Slamet, M.Si
NIP 196105241986011001

Sekretaris,

Dr. Sulhadi, M.Si
NIP 197108161998021001

Penguji I,

Dr. Siti Wahyuni, S.Pd., M.Sc
NIP 198204072005012001

Penguji II,

Dr. Ian Yulianti, S.Si., M.Eng
NIP 197707012005012001

Penguji III,

Prof. Dr. Hartono, M.Pd
NIP 196108101986011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

Nama : Suhardi Effendy

NIM : 0403516002

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul" Pembelajaran Saintifik dalam Penguasaan Konsep Fisika pada Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Palembang" ini benar-benar karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 4 Oktober 2018
Yang membuat pernyataan,

Suhardi Effendy
NIM. 0403516002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

1. Pendekatan saintifik yang dilakukam guru mampu meningkatkan pembelajaran penalaran peserta didik pada mata pelajaran Fiska

2. Kemampuan penalaran ilmiah yang dimiliki peserta didik dapat meningkatkan penguasaan konsep pada mata pelajaran Fisika

Persembahan

Almamater Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

ABSTRAK

Effendy, Suhardi. 2018. "Pembelajaran Saintifik dalam Penguasaan Konsep Fisika pada Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Palembang". *Tesis*, Program Studi Pendidikan Fisika. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Prof. Dr. Hartono, M.Pd dan Pembimbing II Dr. Ian Yulianti, S.Si., M.Eng.

Kata kunci: kemampuan penalaran, pendekatan saintifik, penguasaan konsep

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pendekatan saintifik, pembelajaran penalaran, kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep fisika pada materi Momentum dan Impuls yang dimiliki siswa SMA Negeri di kota Palembang. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan metode survey. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April hingga Mei 2018. Penelitian ini dilakukan pada tujuh SMA Negeri di kota Palembang. Subjek penelitian ditentukan melalui teknik *purposive* sampling.

Hasil analisis data menunjukkan keterlaksanaan pendekatan saintifik pada kegiatan inti yang meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan secara berturut-turut sebesar 47,61%, 20,23%, 19,04%, 39,04% dan 23,80%. Sebagian besar guru mengakui bahwa pendekatan saintifik yang dilakukan, belum terlaksana secara optimal. Hal ini terlihat dari angket tanggapan guru yang mendapatkan persentase sebesar 57,14%, sedangkan siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan guru dengan persentase sebesar 77,8%. Kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Palembang tahun ajaran 2017/2018 untuk setiap level memperoleh persentase sebesar 33,11% pada level operasional kongkret, 30,41% pada level transisional, dan 27,81% pada level operasional formal. Secara keseluruhan, siswa SMA Negeri di Palembang memiliki rata-rata kemampuan penalaran ilmiah dengan persentase 30,45% untuk seluruh indikator dan 30,87% untuk tujuh sekolah yang termasuk dalam kategori rendah. Penguasaan konsep fisika pada materi Momentum dan Impuls berdasarkan level kognitif secara berturut-turut C1 sebesar 87,01%, C2 sebesar 43,72%, C3 sebesar 66,23%, C4 sebesar 41,99%, C5 sebesar 58,01% dan C6 sebesar 65,37%. Secara keseluruhan, rata-rata penguasaan konsep fisika siswa SMA Negeri di Palembang sebesar 60,39% untuk seluruh indikator dan 61,28% untuk tujuh sekolah, yang dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pendekatan saintifik pada sekolah menengah atas Negeri di Palembang belum optimal. Kemampuan penalaran ilmiah siswa berada pada kategori rendah dan penguasaan konsep siswa pada materi Momentum dan Impuls berada pada kategori sedang.

ABSTRACT

Effendy, S. 2018. “"Scientific Learning in Mastering the Concept of Physics in State High School Students in Palembang City". *Thesis*. Physics Education Study Program. Postgraduate. Universitas Negeri Semarang. Supervisor I Prof. Dr. Hartono, M.Pd and Supervisor II Dr. Ian Yulianti, S.Si., M.Eng.

Keywords: concept mastery, reasoning ability, scientific approach

This study aims to describe the implementation of a scientific approach, learning reasoning, scientific reasoning abilities and mastery of the physics concept that is owned by students of State High Schools in Palembang on the Momentum and Impulse topic. This research is a descriptive qualitative research type with survey method. This research was done from April to May 2018. This research was done in seven State High School in the Palembang city. Research subjects were determined through purposive sampling.

The results of the data analysis showed the implementation of the scientific approach to the core activities which included observing, asking, trying, reasoning and communicating respectively 47.61%, 20.23%, 19.04%, 39.04% and 23.80% . Most teachers acknowledge that the scientific approach taken has not been implemented optimally. This can be seen from the questionnaire responses of teachers who get a percentage of 57.14%, while students give a positive response to the implementation of learning that has been implemented by the teacher with a percentage of 77.8%. Scientific reasoning ability of state high school students in Palembang academic year 2017/2018 for each level gained a percentage of 33.11% at the concrete operational level, 30.41% at the transitional level, and 27.81% at the formal operational level. Overall, students of state high schools in Palembang have an average of scientific reasoning abilities with a percentage of 30.45% for all indicators and 30.87% for seven schools which are in the low category. Mastery of physics concepts on material Momentum and Impulses based on cognitive levels respectively C1 of 87.01%, C2 of 43.72%, C3 of 66.23%, C4 of 41.99%, C5 of 58.01% and C6 is 65.37%. Overall, the average mastery of the physics concept of state high school students in Palembang was 60.39% for all indicators and 61.28% for seven schools, which were in the medium category.

Based on the results of the study, it can be concluded that the implementation of the scientific approach in state high schools in Palembang is not yet optimal. The scientific reasoning ability of students is in the low category and the mastery of students’ concepts on Momentum and Impulse material is in the medium category.

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya. Berkat karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Pembelajaran Saintifik dalam Penguasaan Konsep Fisika pada Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Palembang". Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing: Prof. Dr. Hartono, M.Pd (Pembimbing I) dan Dr. Ian Yulianti, S.Si., M.Eng (Pembimbing II) yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukkan dalam penyelesain tesis ini.

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, di antaranya:

1. Direksi Program Pascasarjana Unnes, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Unnes yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Program Pascasarjana Unnes, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.

4. Teman-teman mahasiswa S2 Program Studi Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang angkatan 2016 atas segala bantuan dan kebersamaan selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Istriku dan seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan dan do'a untuk menyelesaikan studi.
6. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan bantuan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan studi program magister di Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Peneliti sadar bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, baik dari isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat peneliti harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya, lembaga, masyarakat, dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 4 Oktober 2018

Suhardi Effendy

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PERSETUJUAN ii
PENGESAHAN UJIAN TESIS iii
PERNYATAAN KEASLIAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
PRAKATA viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Identifikasi Masalah 5
1.3. Cakupan Masalah 5
1.4. Rumusan Masalah 6
1.5. Tujuan Penelitian 7
1.6. Manfaat Penelitian 7
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR
2.1. Kajian Pustaka 9
2.2. Kerangka Teoretis 11
2.2.1. Pendekatan Saintifik pada Kurikulum 2013 11
2.2.2. Kemampuan Penalaran Ilmiah 24
2.2.3. Kemampuan Penguasaan Konsep 27
2.3. Kerangka Berpikir 31

BAB III METODE PENELITIAN
3.1. Pendekatan Penelitian 32
3.2. Desain Penelitian.....33
3.3. Fokus Penelitian 34
3.4. Data dan Sumber Data Penelitian 34
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....35
3.6. Teknik Keabsahan Data 36
3.7. Teknik Analisis Data.....38
3.7.1. Teknik Analisis Data Pembelajaran Fisika Berpendekatan Saintifik pada Kurikulum 2013.....41
3.7.2. Teknik Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah.....42
3.7.3. Teknik Analisis Penguasaan Konsep Fisika 43
3.7.4. Teknik Analisis Data Angket.....44
3.7.5. Teknik Analisis Data Wawancara.....45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
4.1. Keterlaksanaan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Kelas X SMA Negeri di Palembang.....46
4.2. Keterlaksanaan Pembelajaran Penalaran pada Siswa Kelas X SMA Negeri di Palembang Berbasis Pendekatan Saintifik.....60
4.3. Kemampuan penalaran ilmiah Siswa Kelas X SMA Negeri di Palembang Berbasis Pendekatan Saintifik.....66
4.4. Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X SMA Negeri di Palembang pada Materi Momentum dan Impuls Berbasis Pendekatan Saintifik 75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 88
5.2. Saran.....89
DAFTAR PUSTAKA 91

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik.....23
Tabel 2.2. Proporsi Ideal Kegiatan 5M 24
Tabel 2.3. Indikator Penguasaan Konsep.....30
Tabel 3.1. Penskoran Alternatif Jawaban Lembar Observasi 41
Tabel 3.2. Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran Fisika 42
Tabel 3.3. Penskoran Alternatif Jawaban Kemampuan Penalaran Ilmiah.....42
Tabel 3.4. Kategori Kemampuan Penalaran Ilmiah.....43
Tabel 3.5. Penskoran Alternatif Jawaban Penguasaan Konsep Fisika.....43
Tabel 3.6. Kategori Penguasaan Konsep Fisika.....44
Tabel 3.7. Penskoran Alternatif Jawaban Angket Skala Guttman.....44
Tabel 3.8. Kategori Jawaban Guru dan Siswa 45
Tabel 4.1. Keterlaksanaan Kegiatan Mengamati 50
Tabel 4.2. Keterlaksanaan Kegiatan Menanya.....52
Tabel 4.3. Keterlaksanaan Kegiatan Mencoba.....53
Tabel 4.4. Keterlaksanaan Kegiatan Menalar 55
Tabel 4.5. Keterlaksanaan Kegiatan Mengomunikasikan.....57
Tabel 4.6. Hasil Angket Tanggapan Guru dan Siswa 59
Tabel 4.7. Level Penalaran Ilmiah Siswa.....67

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Kerangka Berpikir 31
Gambar 3.1. Teknik Analisis Data 40
Gambar 4.1. Keterlaksanaan Kegiatan Saintifik 47
Gambar 4.2. Keterlaksanaan Pembelajaran Penalaran.....62
Gambar 4.3. Kemampuan Penalaran Ilmiah Setiap Indikator.....69
Gambar 4.4. Kemampuan Penalaran Ilmiah Setiap Sekolah 72
Gambar 4.5. Penguasaan Konsep Fisika Setiap Indikator 76
Gambar 4.6. Kemampuan Penguasaan Konsep Setiap Sekolah 79

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. SK Pembimbing, Surat Izin Penelitian, Permohonan Validasi ahli Instrumen dan Surat Keterangan Penelitian 101

Lampiran 2. Instrumen Penelitian 113

Lampiran 3. Rubrik Penilaian Instrumen Penelitian 135

Lampiran 4. Hasil Validasi Instrumen Penelitian 143

Lampiran 5. Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Saintifik 153

Lampiran 6. Rekapitulasi Angket Guru dan Siswa 161

Lampiran 7. Rekapitulasi Nilai Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah 166

Lampiran 8. Rekapitulasi Nilai Tes Penguasaan Konsep Fisika pada Materi Momentum dan Impuls 173

Lampiran 9. Hasil Wawancara Guru dan Siswa Terkait Keterlaksanaan Pendekatan Saintifik 177

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian 219

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perubahan kurikulum yang terjadi pada pertengahan tahun 2014 silam, yaitu dengan berlakunya kurikulum 2013 memungkinkan terjadinya perubahan di dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 untuk semua jenjang pendidikan dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik (Imran, 2014). Perubahan kurikulum ini untuk mendorong siswa melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengomunikasikan apa yang mereka peroleh setelah menerima materi pembelajaran (Yuniasih, 2015). Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, menalar (mengasosiasi), menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep hukum atau prinsip yang ditemukan (Marchin, 2014).

Pendidikan saat ini seharusnya tidak lagi mengajarkan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menghafal, tetapi juga harus mengintegrasikan kemampuan menalar di dalam kegiatannya (Oktafianti, 2015). Pencantuman aspek penalaran dalam standar proses pembelajaran merupakan hal yang sangat penting karena penalaran adalah aktivitas berpikir yang abstrak (Wijaya, 2016). Penalaran yang baik dapat mendukung penguasaan konsep yang baik pula dalam materi fisika (Purwati dkk, 2016).

Kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matang mutlak diperlukan dalam mempelajari fisika yang mengaitkan lebih dari satu konsep (Nurhayati dkk, 2016; Muchsin & Khumaedi, 2017). Namun kenyataannya, banyak siswa yang merasa tidak yakin pada kemampuan mereka dalam mempelajari fisika (Hubber dkk, 2015). Hal ini karena masih banyak siswa yang tidak tertarik belajar fisika dan menganggap pelajaran fisika sebagai pelajaran yang sulit untuk dikuasai. Solusi permasalahan tersebut salah satunya yaitu guru harus dapat memanfaatkan secara optimal fasilitas yang telah disediakan di sekolah guna menunjang proses pembelajaran (Usmeldi, 2016). Keberhasilan siswa dalam memahami konsep sangat tergantung kepada keterampilan guru sebagai fasilitator dalam merancang skenario pembelajaran dan membangun keterampilan berpikir, menelaah konsep dengan logika, dan menumbuhkan sikap ilmiah peserta didiknya (Sofiyah dkk, 2013). Kemampuan penalaran yang meningkat secara signifikan dapat memberikan pengaruh positif terhadap proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa (Steinberg & Sebastian, 2013). Seorang guru perlu untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep siswa (Adurrahman dkk, 2013). Pengetahuan tersebut akan membantu guru dalam merancang proses pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan penalaran ilmiah siswa. Penalaran setiap siswa pasti berbeda-beda. Alur penalaran siswa dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya dan kemampuan matematis mereka. Salah satu faktor yang memengaruhi terbentuknya alur penalaran yang berbeda pada setiap siswa adalah ingatan dan intuisi (Sabir, Mansyur, J & Saehana, S., 2016). Kemampuan penalaran

dan penguasaan konsep yang baik dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. (Nailufar dkk, 2017; Sunardi dkk, 2017).

Proses menalar merupakan salah satu bagian penting dalam menerapkan pendekatan saintifik. Penggunaan pendekatan saintifik pada pembelajaran yang berdasarkan kurikulum 2013 ternyata tidak mudah untuk direalisasikan. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya tenaga pendidik yang masih belum memahami bagaimana menerapkan pendekatan tersebut di dalam kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan (Ayuni dkk, 2015; Nufaizah dkk, 2017). Kendala utama yang sering dialami guru fisika dalam pengelolaan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah kurangnya informasi dan sosialisasi tentang pendekatan saintifik, alokasi waktu dalam melaksanakan pelajaran, karakteristik dan kemampuan siswa yang berbeda serta banyaknya penilaian yang harus dilakukan selama proses pembelajaran (Darmayasa dkk, 2016).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, telah banyak model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan menalar siswa guna mendukung kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan saintifik. Penelitian tersebut di antarannya penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *STAD* berbantuan *Software Geogebra* (Siswanto, 2014), model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Daryanti dkk, 2015), model pembelajaran siklus belajar 5E (Perta dkk, 2017)**,** dan pendekatan *problem solving-based experiment* (Nugraha dkk, 2017). Sejalan dengan hal tersebut, hasil studi internasional yang dilakukan PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan TIMMS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) menunjukkan bahwa dari tahun 2012 hingga 2015

prestasi sains Indonesia yang salah satu indikator penilaiannya adalah kemampuan penalaran (*reasoning*) mengalami peningkatan. Namun demikian, hasil tersebut belum menggembirakan karena secara global peringkat Indonesia masih berada di bawah standar internasional. Siswa Indonesia hanya menguasai soal-soal yang bersifat rutin, komputasi sederhana, serta mengukur pengetahuan akan fakta yang berkonteks keseharian. Siswa Indonesia perlu penguatan kemampuan mengintegrasikan informasi, menarik simpulan, dan menggeneralisir pengetahuan yang dimiliki (Nizam, 2016).

Materi Momentum dan Impuls merupakan salah satu materi yang dipelajari di kelas X. Materi ini sebelumnya belum pernah dibahas di SMP, sehingga siswa belum memiliki konsep dasar tentang materi tersebut. Konsep materi ini adalah konsep yang bersifat abstrak dan teoritik. Masih banyak siswa mengalami kesalahan konsep sehingga siswa kesulitan dalam memecahkan persoalan Momentum dan Impuls (Agustin dkk, 2016; Saifullah dkk, 2017; Anggraeni & Suliyanah, 2017). Hal ini harus diperhatikan oleh pendidik dalam menyampaikan konsep dasar tentang materi Momentum dan Impuls. Siswa sebelumnya belum pernah mendapat materi ini di tingkat SMP, sehingga pemahaman konsep yang benar mutlak harus diberikan seorang guru kepada siswa.

Palembang merupakan salah satu kota di Sumatera Selatan. Kota Palembang memiliki 130 SMA, yang terdiri atas 24 SMA Negeri dan 106 SMA swasta. Seluruh SMA Negeri di kota Palembang telah menerapkan Kurikulum 2013. Selain hal tersebut, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan menjelaskan bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM), yang salah satu aspek penilaiannya adalah kualitas

pendidikan, menunjukkan bahwa peringkat provinsi-provinsi di pulau Sumatera selalu berada di bawah pulau Jawa. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pendekatan saintifik, pembelajaran penalaran, kemampuan penalaran ilmiah, dan penguasaan konsep fisika pada materi Momentum dan Impuls yang dimiliki siswa SMA Negeri di Palembang.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat dikemukakan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1.2.1. Implementasi pendekatan saintifik pada kurikulum 2013 belum sepenuhnya optimal.

1.2.2. Masih banyak pendidik yang belum memahami bagaimana cara melaksanakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran secara optimal.

1.2.3. Banyaknya penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah dengan berbagai model dan metode pembelajaran.

1.2.4. Hasil studi internasional menunjukkan rendahnya kemampuan penalaran ilmiah siswa berdampak pada penguasaan konsep siswa dalam memecahkan masalah fisika.

1.3. Cakupan Masalah

Untuk menghindari terjadinya perluasan masalah, maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1.3.1. Pada penelitian ini yang akan dianalisis adalah keterlaksanaan pendekatan saintifik dan pembelajaran penalaran yang telah dilakukan guru, kemampuan penalaran ilmiah dan kemampuan penguasaan konsep fisika pada siswa kelas X SMA Negeri di kota Palembang.

1.3.2. Penelitian dilakukan pada tujuh SMA Negeri di kota Palembang untuk guru inti kelas X.

1.3.3. Kemampuan penguasaan konsep fisika dalam penelitian ini dibatasi hanya pada materi Momentum dan Impuls.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana keterlaksanaan pendekatan saintifik, pembelajaran penalaran, kemampuan penalaran ilmiah, dan penguasaan konsep fisika pada materi Momentum dan Impuls yang dimiliki siswa SMA Negeri di Palembang?". Secara lebih khusus masalah yang akan diteliti:

1.4.1. Bagaimana keterlaksanaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas X SMA Negeri di Palembang?

1.4.2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran penalaran pada siswa kelas X SMA Negeri di Palembang berbasis pendekatan saintifik?

1.4.3. Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa kelas X SMA Negeri di Palembang berbasis pendekatan saintifik?

1.4.4. Bagaimana kemampuan penguasaan konsep fisika siswa kelas X SMA Negeri di Palembang pada materi Momentum dan Impuls berbasis pendekatan saintifik?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1.5.1. Menganalisis keterlaksanaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika pada siswa kelas X SMA Negeri di Palembang.

1.5.2. Menganalisis keterlaksanaan pembelajaran penalaran pada siswa kelas X SMA Negeri di Palembang berbasis pendekatan saintifik.

1.5.3. Menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa kelas X SMA Negeri di Palembang berbasis pendekatan saintifik.

1.5.4. Menganalisis kemampuan penguasaan konsep fisika siswa kelas X SMA Negeri di Palembang pada materi Momentum dan Impuls berbasis pendekatan saintifik.

1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan Tesis mengenai pembelajaran saintifik dalam penguasaan konsep fisika pada siswa sekolah menengah atas Negeri di kota Palembang. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menambah informasi tentang pelaksanaan pembelajaran penalaran yang telah dilaksanakan oleh guru dalam pembelajaran fisika dan bagaimana seharusnya seorang guru dapat mengoptimalkan pembelajaran penalaran tersebut. Selain itu, hasil penelitian ini kiranya dapat menambah informasi tentang kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep fisika pada siswa SMA Negeri.

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh semua pihak baik guru, siswa dan mahasiswa. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai refleksi dan salah satu acuan untuk merancang kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik sehingga dapat mengajarkan penalaran yang baik kepada siswa SMA Negeri. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat memotivasi siswa agar lebih giat lagi mempelajari, memahami dan mengerjakan soal-soal yang bersifat konsep. Kemampuan penalaran yang optimal dapat membantu siswa untuk menguasai dan memahami konsep secara komprehensif. Sedangkan bagi mahasiswa, hasil penelitian ini dapat menambah informasi tentang keterlaksanaan pendekatan saintifik, keterlaksanaan pembelajaran penalaran, kemampuan penalaran ilmiah, penguasaan konsep pada siswa SMA Negeri. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1. Kajian Pustaka

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan menalar siswa telah banyak dilakukan. Hasil penelitian Alek Rimbayanto dan Nining Setyaningsih (2015) menyatakan bahwa rata-rata kemampuan penalaran siswa meningkat pada setiap pertemuan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik. Kemampuan menalar dapat diasah. Tinggi rendahnya kemampuan menalar seseorang dapat disebabkan berbagai faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi dalam membentuk penalaran adalah keluarga karena sebagai sarana belajar pertama bagi siswa (Lestari, 2016).

Pada proses pelaksanaan pendekatan saintifik di dalam pembelajaran, hasil penelitian Ida Bagus Ketut Perdata (2016) di kota Denpasar menemukan fakta bahwa 1) para guru tidak memiliki instrumen berbasis pendekatan saintifik untuk mengukur proses belajar, 2) dalam setiap proses belajar mengajar, guru-guru telah melaksanakan penilaian secara umum dan klasikal, 3) guru tidak mengetahui seberapa jauh tiap siswa atau seluruhnya telah mengalami proses belajar berdasarkan pendekatan saintifik dan seberapa besar persentasenya. Penelitian lain menunjukkan pada pelaksanaan pendekatan saintifik tahap evaluasi, guru masih kesulitan

membuat instrumen penilaian terutama aspek pengetahuan dan keterampilan (Sugiyarti dkk, 2015). Sebagian besar guru, hanya menilai kemampuan menghafal dan kemampuan matematis siswa saja, tanpa memperhatikan aspek lain di dalam melakukan penilaian. Kendala yang dihadapi guru dalam penerapan Standar Proses Kurikulum 2013 disebabkan karena ketidaksesuaian antara banyaknya tugas guru dengan alokasi waktu pembelajaran yang tersedia (Santika dkk, 2015).

Pada dasarnya pendekatan saintifik dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka, salah satunya kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran dapat membantu siswa mengembangkan pemikiran formal dan membangun pengetahuan konseptual mereka sebagai latar belakang interpretasi formal terhadap fenomena yang menjadi salah satu tantangan utama dalam belajar fisika (Challapalli dkk, 2013). Kemampuan penalaran berhubungan dengan kemampuan penguasaan konsep fisika. Kemampuan penalaran dapat mendukung kinerja yang lebih baik dalam belajar fisika (Moore & Ruboo, 2012). Kemampuan penalaran dan penguasaan konsep merupakan kemampuan yang berada pada tahapan perkembangan kognitif. Penalaran berkaitan dengan teori perkembangan kognitif Piaget yaitu berada pada tahapan operasional konkret dan operasional formal (Joubish & Khurram, 2011). Penalaran merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada, karena penalaran adalah proses mendeskripsikan kesimpulan dari bukti (Steinberg, R & Sebastian, C.

2013). Kemampuan ini akan memberikan pengaruh pada penguasaan konsep siswa. Penalaran yang baik dapat mendukung penguasaan konsep yang baik pula dalam memahami materi fisika (Purwati dkk, 2016). Kemampuan penalaran dan penguasaan konsep merupakan kemampuan yang sama-sama berada pada tahap perkembangan kognitif maka keduanya akan saling berhubungan, siswa yang memiliki kemampuan penalaran yang baik akan lebih mudah menguasai dan memahami konsep fisika di dalam pembelajaran.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut pelaksanaan pendekatan saintifik, kegiatan penalaran dalam pembelajaran, kemampuan penalaran ilmiah dan penguasaan konsep fisika pada siswa SMA Negeri dapat dideskripsikan. Hal ini bertujuan untuk membantu guru dalam merancang proses pembelajaran yang lebih efektif baik dari segi materi dan waktu. Pembelajaran yang baik yaitu mengajak siswa terlibat langsung tanpa membatasi kreativitas mereka. Belajar dengan melakukan langsung akan membuat siswa tidak hanya menguasai tetapi juga memahami konsep yang dipelajari.

2.2. Kerangka Teoretis

2.2.1. Pendekatan Saintifik pada Kurikulum 2013

2.2.1.1. Kurikulum 2013

Kurikulum menurut UUSP No.20 Tahun 2003 adalah seperangkat dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan

pendidikan tertentu. Kurikulum sebagai sistem memiliki komponen-komponen pokok, yaitu tujuan, isi atau materi, organisasi dan strategi atau kegiatan belajar dan pembelajaran evaluasi.

Kurikulum 2013 merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya untuk menanggapi berbagai tantangan internal maupun eksternal. Salah satu alasan pentingnya Kurikulum 2013 adalah bahwa generasi muda Indonesia perlu disiapkan dalam kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Penggunaan pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 adalah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pelaksanaan Kurikulum 2013 dipandang sebagai kebutuhan yang relevan dengan tujuan pendidikan untuk menghasilkan generasi yang unggul dalam dalam kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Oleh karenanya kurikulum tersebut sudah dilaksanakan secara terbatas mulai tahun pelajaran 2013-2014 pada sekolah-sekolah yang memenuhi persyaratan dan ditetapkan secara selektif (Kustijono & Wiwin, 2014). Pendekatan saintifik lebih menekankan kepada penalaran induktif yaitu menempatkan bukti-bukti spesifik ke dalam relasi ide yang lebih luas (Wina dkk, 2017). Berdasarkan hal tersebut tidak semua sekolah mampu mengimplementasikan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik.

Kajian tentang pengertian kurikulum di kalangan praktisi pendidikan dan pakar pendidikan menghasilkan banyak persepsi tentang pemahaman kurikulum. Hal ini menimbulkan berbagai macam pengertian atau pemahaman tentang kurikulum. Beberapa pemahaman tersebut adalah sebagai berikut.

a. Kurikulum dipandang sebagai bahan tertulis berisikan uraian tentang program pendidikan sekolah yang harus dilaksanakan dari tahun ke tahun.
b. Kurikulum digambarkan sebagai bahan tertulis untuk digunakan para guru dalam melaksanakan tugasnya sebagai pendidik.
c. Kurikulum merupakan usaha untuk menyampaikan asas-asas dan ciri-ciri yang penting dari rencana dalam bentuk tertentu, sehingga dapat dilaksanakan guru di sekolah.
d. Kurikulum diartikan sebagai tujuan pengajaran, pengalaman-pengalaman belajar, alat-alat pelajaran dan cara-cara penilaian yang direncanakan dan digunakan dalam pendidikan.
e. Kurikulum dipandang sebagai program pendidikan yang direncanakan dan dilaksanakan untuk mencapai tujuan-tujuan pendidikan tertentu. (Siregar & Nara, 2014)

Tujuan pengembangan Kurikulum 2013 menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, afektif, melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. Pengembangan Kurikulum difokuskan pada pembentukan kompetensi dan karakter siswa, sebagai paduan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat didemonstrasikan siswa sebagai wujud pemahaman terhadap konsep yang dipelajari secara kontekstual. Keberhasilan Kurikulum 2013 dalam menghasilkan insan yang produktif, kreatif, dan inovatif merupakan realisasi tujuan pendidikan nasional untuk membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat sangat ditentukan oleh berbagai faktor. Kunci sukses tersebut antara lain berkaitan dengan kepemimpinan kepala

sekolah, kreativitas guru, aktivitas siswa, sosialisasi, fasilitas dan sumber belajar, lingkungan akademik yang kondusif dan partisipasi warga sekolah (Mulyasa, 2014).

Kurikulum 2013 diberlakukan berdasarkan hasil evaluasi dari implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Dalam mengimplementasikan Kurikulum 2013 teknologi memiliki peran yang sangat strategis untuk mewujudkan pembelajaran efektif guna memudahkan siswa dalam memahami konsep (Murtiyasa, 2015). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran memungkinkan guru berinovasi mengembangkan kemampuan pedagogiknya. Pengetahuan pedagogik merupakan kemampuan guru dalam menguasai dan menerapkan berbagai strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran inovatif untuk memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari (Sarwi, 2016).

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam semua mata pelajaran meliputi kegiatan menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, mengolah data, menyajikan data, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan dan mencipta. Kemampuan ini harus disertai bukti berupa tanggapan tertulis atau lisan terhadap pertanyaan yang mengharuskan peserta didik untuk menganalisis data dan menafsirkan data berkenaan dengan pengetahuan ilmiah (Supeno dkk, 2017). Selain itu, untuk mengimplementasikan kurikulum 2013 dalam pembelajaran fisika,

diperlukan alat peraga/media belajar karena dapat mendukung pembelajaran pada setiap tahapan *scientific approach* (Nuvitalia dkk, 2016)

2.2.1.2. Pendekatan Saintifik

2.2.1.2.1. Pengertian Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik (*scientific appoach*) adalah kegiatan pembelajaran yang meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, melakukan percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan dan mencipta (Supeno dkk, 2017). Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan saintifik ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat nonilmiah (Megawati dkk, 2015).

Pendekatan saintifik berkaitan erat dengan metode saintifik. Metode saintifik pada umumnya melibatkan kegiatan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau mengumpulkan data, yang dilandasi dengan pemaparan data dari hasil pengamatan atau percobaan (Sani, 2014). Metode saintifik juga sering kali disebut metode induktif. Sebab, dalam prosesnya metode saintifik dimulai dari hal-hal yang bersifat spesifik ke kesimpulan yang bersifat general.

Pembelajaran berbasis saintifik adalah proses transfer ilmu dua arah antara guru (sebagai pemberi informasi) dan siswa (sebagai penerima informasi) dengan metode tertentu (proses saitifik) (Hosnan, 2014). Jadi, yang dimaksud

dengan pembelajaran berbasis saitifik ialah pembelajaran yang menjadikan sains (murni) sebagai metode atau pendekatan dalam proses belajar mengajar. Hakikat belajar sains tidak cukup sekadar mengingat dan memahami konsep, tetapi juga penting membiasakan diri dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah (Subagyo dkk, 2009).

Pendekatan saintifik merupakan suatu pengkajian pendidikan untuk menelaah dan memecahkan masalah-masalah pendidikan dengan menggunakan disiplin ilmu tertentu sebagai dasarnya. Cara kerja pendekatan saintifik dalam pendidikan ialah menggunakan prinsip-prinsip dan metode kerja ilmiah yang ketat, baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif, sehingga ilmu pendidikan dapat diiris-iris menjadi bagian-bagian yang lebih detail dan mendalam (Rizema, 2013). Penggunaan pendekatan saintifik dapat membuat siswa mengonstruksi gagasan atau konsep baru berdasarkan pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya untuk menemukan sesuatu yang baru melalui diskusi, percobaan, seminar atau presentasi, dan aktivitas belajar lainnya, sehingga siswa dapat memahami apa yang dipelajarinya dengan baik (Arum dkk, 2017)

2.2.1.2.2. Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan Saintifik

Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik terdiri atas lima langkah yaitu *observing* (mengamati), *questioning* (menanya), *associating/reasoning* (menalar), *eksperimenting* (mencoba), *networking* (mengomunikasikan).

Daryanto (2014) menjelaskan langkah-langkah pembelajaran saintifik sebagai berikut.

1) mengamati

Langkah mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Mengamati memiliki keunggulan tertentu seperti menyajikan media objek secara nyata, yang dapat membuat peserta didik merasa senang dan tertantang, sehingga mudah dalam pelaksanaannya. Kegiatan mengamati dalam rangka pembelajaran biasanya memerlukan waktu persiapan yang lama dan matang, biaya dan tenaga yang relatif banyak, dan jika tidak terkendali akan mengaburkan makna serta tujuan pembelajaran.

Kegiatan mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu siswa, sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Dengan metode observasi, siswa menemukan fakta bahwa ada hubungan antara objek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang diberikan oleh guru. Selain itu, dengan mengamati diharapkan siswa dapat membangun representasinya sendiri dalam memecahkan masalah sehingga memberikan informasi bagaimana cara siswa dapat menguasai dan memahami konsep (Lasiani & Rusilowati, 2017)

Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah seperti berikut ini:

a) menentukan objek apa yang akan diobservasi
b) membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi.
c) menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder.
d) menentukan di mana tempat objek yang akan diobservasi.

e) menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar.

f) menentukan cara dalam melakukan pencatatan hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, *tape recorder*, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya.

Selama proses pembelajaran, siswa dapat melakukan observasi dengan dua cara pelibatan diri. Kedua cara tersebut yaitu observasi berstruktur dan observasi tidak terstruktur seperti dijelaskan berikut.

a) Observasi Berstruktur

Pelaksanaan observasi berstruktur dalam proses pembelajaran, fenomena subjek, objek atau situasi apa yang ingin diobservasi oleh siswa telah direncanakan secara sistematis di bawah bimbingan guru.

b) Observasi tidak Berstruktur

Pelaksanaan observasi yang tidak berstruktur dalam proses pembelajaran, tidak ditentukan secara baku mengenai apa yang harus diobservasi oleh siswa. Dalam kerangka ini, siswa membuat catatan, rekaman, atau mengingat dalam memori secara spontan atas subjek, atau situasi yang diobservasi.

Prinsip-prinsip yang harus diperhatikan oleh guru dan siswa selama observasi pembelajaran disajikan berikut.

(1) cermat, objektif dan jujur serta terfokus pada objek yang diobservasi untuk kepentingan pembelajaran.

(2) banyak atau sedikit serta homogenitas atau heterogenitas subjek, objek atau situasi yang diobservasi. Makin banyak dan heterogen subjek, objek atau

situasi yang diobservasi, makin sulit kegiatan observasi ini dilakukan. Sebelum observasi dilaksanakan guru dan siswa sebaiknya menentukan dan menyepakati cara dan prosedur pengamatan.

(3) guru dan siswa perlu memahami apa yang hendak dicatat, direkam, dan sejenisnya serta bagaimana membuat catatan hasil observasi.

c) menanya

Dalam kegiatan mengamati, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk bertanya mengenai apa yang dilihat, disimak dan dibaca. Guru perlu membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang hasil pengamatan objek yang konkret sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, ataupun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan bersifat hipotetik. Guru yang inovatif mampu menginspirasi siswa untuk meningkatkan dan mengembangkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Pada saat guru bertanya, saat itu pula dia membimbing atau memandu siswanya belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan siswa, ketika itu pula seorang guru mendorong siswanya untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik. Fungsi bertanya adalah sebagai berikut.

a) membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian siswa tentang tema atau topik pembelajaran.

b) mendorong atau menginspirasi siswa untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri.

c) mendiagnosis kesulitan belajar siswa sekaligus menyampaikan rancangan untuk mencari solusinya.

d) menyusun tugas-tugas dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan sikap dan pemahamannya atau substansi pembelajaran yang diberikan.

e) membangkitkan keterampilan siswa dalam berbicara, mengajukan pertanyaan, dan memberikan jawaban secara logis, sistematis dan menggunakan bahasa yang baik dan benar.

f) mendorong partisipasi siswa dalam berdiskusi, berargumen, mengembangkan kemampuan berpikir dan menarik kesimpulan.

g) membangun sikap keterbukaan untuk saling memberi dan menerima pendapat atau gagasan.

h) membiasakan siswa berpikir spontan dan cepat, serta sigap dalam menaggapi persoalan yang tiba-tiba muncul.

i) melatih kesantunan dalam berbicara dan membangkitkan kemampuan berempati satu sama lain. Pertanyaan yang baik adalah sebagai berikut.

   (a) singkat dan jelas

   (b) menginspirasi jawaban

   (c) memiliki fokus

   (d) bersifat *probing* atau divergen

   (e) bersifat validatif atau penguatan

   (f) memberi kesempatan peserta didik untuk berpikir ulang

   (g) memancing peningkatan tuntutan kemampuan kognitif

   (h) memancing proses interaksi

3) menalar

Menalar adalah proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Penalaran yang dimaksud merupakan penalaran ilmiah, meski penalaran nonilmiah tidak selalu tidak bermanfaat. Istilah aktivitas menalar dalam konteks pembelajaran Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik banyak merujuk pada teori belajar asosiasi atau pembelajaran asosiatif. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukkannya menjadi penggalan memori.

4) mencoba

Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai. Agar pelaksanaan percobaan dapat berjalan dengan lancar maka:

a) guru hendaknya merumuskan tujuan eksperimen yang akan dilaksanakan murid
b) guru bersama siswa mempersiapkan perlengkapan yang dipergunakan
c) perlu memperhitungkan tempat dan waktu
d) menyediakan kertas kerja untuk pengarahan kegiatan siswa
e) guru membicarakan masalah yang akan dijadikan dalam eksperimen
f) membagi kertas kerja kepada siswa
g) melaksanakan eksperimen dengan bimbingan guru
h) guru mengumpulkan hasil kerja siswa dan mengevaluasinya, bila dianggap perlu didiskusikan klasikal.

5) mengomunikasikan

Kegiatan mengomunikasikan dapat dilakukan melalui aktivitas menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar individu atau kelompok siswa tersebut. Kegiatan "mengomunikasikan" dalam pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud No.81A Tahun 2013, adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan, berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

Kompetensi yang diharapkan muncul dalam kegiatan ini adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar. Selain itu, dengan berkomunikasi siswa akan belajar bagaimana cara menyampaikan pengetahuannya. Kegiatan mengomunikasikan dalam pembelajaran dapat meningkatkan *social skill* (Lestari & Linuwih, 2012).

Proses pembelajaran disebut ilmiah jika memenuhi kriteria sebagai berikut, yaitu 1) substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata, 2) mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analistis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran, 3) mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam

melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari substansi atau materi pembelajaran 4) mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam menanggapi substansi atau materi pembelajaran. 4) berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan. Pendekatan ilmiah yang dimaksud dilakukan melalui kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta (Sutarno, 2014).

Hosnan (2014), menyatakan secara umum langkah kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Kegiatan	Aktivitas Belajar
Mengamati (*observing*)	Melihat, mengamati, membaca, mendengar, menyimak (tanpa dan dengan alat)
Menanya (*questioning*)	Mengajukan pertanyaan dari yang faktual sampai ke yang bersifat hipotesis; diawali dengan bimbingan guru sampai dengan mandiri (menjadi suatu kebiasaan)
Pengumpulan data (*experimenting*)	Menentukan data yang diperlukan dari pertanyaan yang diajukan, menentukan sumber data (benda, dokumen, buku, ekperimen), mengumpulkan data
Mengasosiasi (*associating*)	Menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, menentukan hubungan data/ kategori, menyimpulkan dari hasil analisis data; dimulai dari *unstructured-uni structure-multistructure-complicated structure*.
Mengomunikasikan	Menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, diagram, bagan, gambar atau media lainnya.

Pendekatan saintifik dikatakan ideal jika masing-masing aspek pada setiap kegiatan inti dapat terlaksana dengan proporsi tertentu sebagaimana ditentukan dalam Permendikbud No.81A Tahun 2013. Proporsi ideal kegiatan 5M pada pendekatan saintifik dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Proposi Ideal Kegiatan 5M

Jenis Kegiatan	Persentase (%)
Mengamati	30
Menanya	20
Mencoba	20
Menalar	20
Mengomunikasikan	10

Tabel 2.2 menunjukkan kegiatan mengamati merupakan kegiatan dengan persentase paling besar yaitu 30%. Sejalan dengan hal itu, dalam pembelajaran fisika kegiatan mengamati akan berdampak pada kegiatan yang lain karena dengan mengamati banyak hal akan membantu siswa dalam memahami sebuah konsep yang dipelajari.

2.2.2. Kemampuan Penalaran Ilmiah

Penalaran (*reasoning*) merupakan salah satu aspek dari kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam Kurikulum 2013, yang dikategorikan sebagai kompetensi dasar yang harus dikuasai setiap siswa. Kemampuan penalaran ilmiah dianggap krusial dalam ilmu sains (Ibrahim dkk, 2012). Aktivitas bernalar siswa dapat dilatih untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada beberapa fakta, sehingga pada saat belajar fisika siswa akan selalu berhadapan dengan proses bernalar (Kariadinata, 2012). Penalaran berhubungan dengan kemampuan yang digunakan dalam praktek ilmiah dan berhubungan dengan pengumpulan serta analisis bukti (Koenig dkk, 2012; Fabby & Kathleen, 2015).

Kemampuan penalaran ilmiah berhubungan dengan kegiatan saintifik untuk menjelaskan, memprediksi, dan mengontrol fenomena empirik melalui desain eksperimen, menguji hipotesis, dan menginterpretasi data (Kim, 2013).

Keterampilan penalaran dapat dikembangkan melalui pelatihan dan pengaruh dari lingkungan akademis yang mendukung (Bao dkk, 2009; Piraksa dkk, 2014).

Berdasarkan beberapa pengertian kemampuan penalaran yang telah dijelaskan di atas, kemampuan tersebut merupakan salah satu keterampilan yang diperlukan dalam mempelajari fisika (Abdurrahman dkk, 2013). Pada hakikatnya penalaran itu sendiri adalah proses berpikir yang bertolak dari pengamatan indera (pengamatan empirik) sehingga menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian. Melalui proses penalaran kita dapat sampai pada kesimpulan yang berupa asumsi, hipotesis atau teori. Proses pemikiran ini untuk memperoleh kesimpulan yang logis berdasarkan fakta yang relevan (Lestari, 2016). Peningkatan kemampuan penalaran ilmiah siswa akan terjadi jika di dalam proses pembelajaran guru mengajak dan mengarahkan siswa pada aktivitas seperti menjelaskan fenomena secara saintifik dengan aktivitas membuat hipotesis, mencari bukti-bukti yang ada, dan menjelaskan hubungan antara hipotesis dan bukti untuk menilai atau membenarkan hipotesis (Lestyaningtyas dkk, 2017).

Kemampuan penalaran ilmiah dapat dilihat dari 12 indikator penalaran ilmiah berikut (Lawson, 1978 & Lawson, 2000b).

1) *Conservation of weight,*
2) *Conservation of displaced volume,*
3) *Proportional thinking,*
4) *Advanced proportional thinking,*
5) *Identification and control of variables,*
6) *Identification and control of variables and probabilistic thinking,*

7) *Advanced identification and control of variables and probabilistic thinking,*
8) *Probabilistic thinking,*
9) *Advanced probabilistic thinking,*
10) *Correctional thinking (includes proportions and probability),*
11) *Hypothetico-deductive thinking*
12) *Hypothetico-deductive reasoning*.

Indikator tersebut digunakan sebagai dasar pengelompokan level penalaran ilmiah siswa ke dalam tiga level penalaran ilmiah yaitu operasional konkret, transisional, dan operasional formal (Lawson, 1978 & Lawson, 2000).

Kemampuan penalaran ilmiah sangat berpengaruh dalam mempelajari fisika. Kemampuan penalaran ilmiah berhubungan dengan kemampuan penguasaan konsep fisika, karena penalaran dapat mendukung kinerja yang lebih baik dalam memahami materi fisika (Colletta dkk, 2007; Moore & Ruboo, 2012). Kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru hendaknya dapat memfasilitasi siswa untuk dapat menggunakan penalarannya. Kegiatan pembelajaran dapat disebut pembelajaran penalaran jika memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Indikator kegiatan pembelajaran penalaran adalah sebagai berikut.

1) memfasilitasi peserta didik untuk melakukan proses menalar/ mengasosiasikan.
2) memberikan pertanyaan kepada peserta didik untuk menalar (proses berpikir yang logis dan sistematis).
3) memberikan kesempatan peserta didik untuk mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori,

mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan pola, dan menyimpulkan.

4) kegiatan pembelajaran berorientasi pada hasil yang dapat diukur dan diamati.
5) memberikan koreksi pada setiap pernyataan yang salah dari peserta didik (Permendikbud No.81A, 2013)

2.2.3. Kemampuan Penguasaan Konsep

Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi (Hamdani dkk, 2012). Lebih lanjut Hamdani menyatakan bahwa konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi, hukum, dan teori. Sejalan dengan hal tersebut, Arend (2013) menyatakan bahwa konsep adalah alat yang digunakan untuk mengorganisasikan pengetahuan dan pengalaman ke dalam berbagai macam kategori. Pembelajaran konsep melibatkan proses membangun pengetahuan dan mengorganisasi informasi ke dalam struktur kognitif yang kompleks dan menyeluruh.

Dahar (2011) menyatakan bahwa konsep merupakan kategori yang kita berikan pada stimulus yang ada di lingkungan kita. Konsep menyediakan skema-skema terorganisasi untuk mengasimilasikan stimulus baru dan menentukan hubungan di dalam dan di antara kategori-kategori. Konsep merupakan dasar dari proses berpikir. Untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang relevan.

Pembelajaran fisika menuntut peserta didik untuk memahami konsep-konsep yang ada, karena dengan menguasai dan memahami konsep akan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan soal, memecahkan masalah dan mengenal gejala alam yang ada di sekitarnya. Pada proses pembelajaran fisika siswa diharapkan tidak hanya menguasai konsep-konsep fisika secara teori tetapi juga mampu menggunakan metode ilmiah untuk membuktikan konsep-konsep fisika yang didapat dari teori tersebut (Hermansyah dkk, 2015). Siswa yang menguasai konsep fisika dengan baik, akan mampu membawa konsep tersebut ke dalam bentuk persoalan lain yang ada hubungannya dengan konsep tersebut (Falah dkk, 2017).

Menurut Dahar (2011) konsep dapat diperoleh dengan dua cara, yaitu pembentukan konsep dan asimilasi konsep.

2.2.3.1. Pembentukan konsep

Banyak konsep yang kita peroleh, berkembang dan terbentuk sejak kita kecil. Konsep-konsep tersebut mengalami modifikasi atau perubahan disebabkan oleh pengalaman-pengalaman yang kita dapatkan. Pembentukan konsep merupakan proses induktif. Bila anak dihadapkan pada stimulus lingkungan, ia mengabstraksi sifat atau atribut tertentu yang sama dari berbagai stimulus. Pembentukan konsep merupakan bentuk belajar penemuan, yang merupakan salah satu karakter pembelajaran fisika. Pembentukan konsep juga ditunjukkan oleh orang-orang yang lebih dewasa dalam situasi kehidupan nyata, tetapi dengan tingkat kerumitan yang lebih tinggi.

2.2.3.2. Asimilasi konsep

Asimilasi konsep bersifat deduktif dan berlawanan dengan pembentukan konsep yang bersifat induktif. Untuk memperoleh konsep-konsep melalui proses asimilasi, orang yang belajar harus sudah memperoleh definisi formal dari konsep-konsep itu. Suatu definisi formal dari kata menunjukkan kesamaan-kesamaan dengan konsep itu, dan membedakan kata-kata itu dengan konsep-konsep lain.

Menurut definisi konseptual, penguasaan konsep fisika adalah kemampuan siswa untuk menguasai konsep-konsep dasar fisika pada ranah kognitif sesuai dengan Taksonomi Bloom. Penguasaan konsep Fisika oleh siswa akan lebih berhasil jika diterapkan model pembelajaran tepat. Model pembelajaran yang tepat dapat membuat siswa mencari, menyelesaikan masalah dan memahami Fisika itu sendiri sehingga siswa dapat membangun konsep-konsep Fisika atas dasar nalarnya sendiri yang kemudian dikembangkan atau mungkin diperbaiki oleh guru yang mengajar (Sungkawan & Motlan, 2013). Selain model pembelajaran yang tepat, bahan ajar yang sesuai juga akan berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa (Pangesti dkk, 2017).

Pada era globalisasi sepeti sekarang, media pembelajaran yang sederhana, inovatif, bahkan yang canggih sekalipun dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Banyak penelitian yang menyatakan media atau alat peraga seperti pemodelan sederhana, video animasi dan proyektor *smartphone* dapat meningkatkan penguasaan dan pemahaman konsep siswa pada materi fisika (Aeniah dkk, 2018; Al-Hidayah dkk, 2018; Nafisah dkk, 2018).

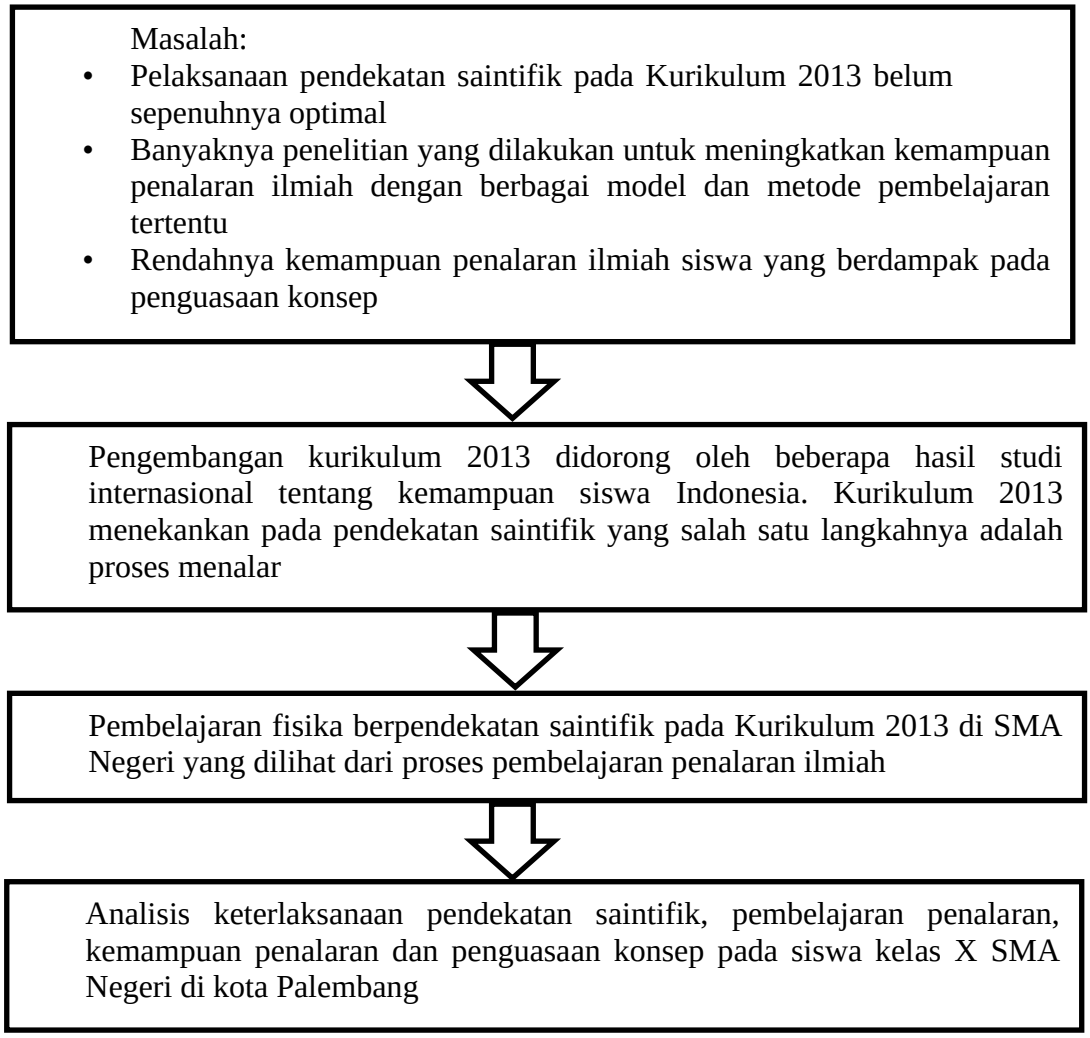
Indikator penguasaan konsep menurut Anderson dan Krathwohl (2010) disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Indikator Penguasaan Konsep

No	Aspek Penguasaaan Konsep	Indikator
1.	Mengingat	a. Mengenali b. Mengingat kembali
2.	Memahami	a. Menafsirkan b. Mencontohkan c. Mengklasifikasikan d. Merangkum e. Menyimpulkan f. Membandingkan g. Menjelaskan
3.	Mengaplikasikan	a. Mengeksekusi b. Mengimplementasikan
4.	Menganalisis	a. Membedakan b. Mengorganisasi c. Menghubungkan
5.	Mengevaluasi	a. Memeriksa b. Mengkritik
6.	Mencipta	a. Merumuskan b. Merencanakan c. Memproduksi

Berdasarkan Tabel 2.3, guru harus merancang strategi tertentu dalam menyampaikan pembelajaran agar indikator penguasaan konsep dapat tercapai. Beberapa hasil penelitian menemukan bahwa metode dan model pembelajaran seperti *Learning Cycle, Guided Inquiry, Training Inqury,* Kooperatif Tipe STAD, pembelajaran kontekstual dengan bantuan teknologi multimedia efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep fisika (Sani, & Syihab, 2010; Ernawati dkk, 2013; Dewi dkk, 2015; Istiana dkk, 2016; Antika dkk; 2017).

2.3. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

Berdasarkan gambaran kerangka berpikir di atas, perlu diketahui bagaimana keterlaksanaan pendekatan saintifik dan pembelajaran penalaran yang telah dilakukan guru di sekolah. Selain itu perlu juga dianalisis kemampuan penalaran dan penguasaan konsep siswa SMA Negeri pada pembelajaran berpendekatan saintifik Kurikulum 2013 agar dapat mengajarkan proses bernalar dengan baik dengan mengoptimalkan pendekatan saintifik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

5.1.1. Keterlaksanaan pendekatan saintifik pada kegiatan inti yang meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan secara berturut-turut sebesar 47,61%, 20,23%, 19,04%, 39,04% dan 23,80%. Sebagian besar guru mengemukakan bahwa, pendekatan saintifik yang dilakukan belum terlaksana secara optimal. Hal ini terlihat dari angket tanggapan guru yang mendapatkan persentase sebesar 57,14%, sedangkan siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan guru dengan persentase sebesar 77,8%.

5.1.2. Keterlaksanaan pembelajaran penalaran yang dilakukan guru belum optimal. Pembelajaran penalaran yang dilakukan hanya sebatas kegiatan menalar yang merupakan kesimpulan akhir dari proses berpikir tanpa mengamati, menanya, dan mencoba. Kesimpulan akhir yang dibuat siswa hanya berdasarkan penjelasan guru pada proses pembelajaran satu arah. Hal ini terlihat dari persentase keterlaksanaan kegiatan menalar pada pendekatan saintifik yang mendapatkan persentase sebesar 39,04% dan termasuk dalam kategori sedang.

5.1.3. Kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Palembang tahun ajaran 2017/2018 untuk setiap level memperoleh persentase sebesar 33,11% pada level operasional kongkret, 30,41% pada level transisional, dan 27,81% pada level operasional formal. Secara keseluruhan, siswa SMA Negeri di Palembang memiliki rata-rata kemampuan penalaran ilmiah dengan persentase 30,45% untuk seluruh indikator dan 30,87% untuk tujuh sekolah yang termasuk dalam kategori rendah.

5.1.4. Penguasaan konsep fisika pada materi Momentum dan Impuls berdasarkan level kognitif secara berturut-turut C1 sebesar 87,01%, C2 sebesar 43,72%, C3 sebesar 66,23%, C4 sebesar 41,99%, C5 sebesar 58,01% dan C6 sebesar 65,37%. Secara keseluruhan, rata-rata penguasaan konsep fisika siswa SMA Negeri di Palembang sebesar 60,39% untuk seluruh indikator dan 61,28% untuk tujuh sekolah, yang termasuk dalam kategori sedang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini, disarankan kepada guru untuk dapat melaksanakan pembelajaran penalaran secara optimal, hendaknya guru melakukan beberapa langkah berikut. Pertama, sebelum melakukan proses pembelajaran guru hendaknya memberikan tugas kepada siswa untuk membuat rangkuman materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Kedua, guru wajib memfasilitasi siswa dalam kegiatan menalar, baik dengan menggunakan demonstrasi sederhana, pemodelan dengan *software* komputer, ataupun video animasi terkait dengan materi yang akan dipelajari. Ketiga, guru harus mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menguasai

dan memahami konsep terkait materi yang dipelajari. Keempat, guru sedapat mungkin harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan pemahamannya tentang materi yang telah dipelajari, baik secara lisan maupun tulisan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, D., Efendi, R., & Wijaya, A.F.C. 2013. Profil Tingkat Penalaran dan Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika Berbasis *Ranking Task Exercise Peer Instruction. Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 1: 84-91.

Aeniah, A., Putra, N.M.D., & Sunyoto, E.N. 2018. Pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* Berbantuan Alat Peraga untuk Meningkatkan Penalaran dan Pemahaman Konsep Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 7(1): 32-41.

Agustin, D.K., Yulianti, L., & Zulaikah, S. 2016. Kesalahan Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Impuls-Momentum. *Prossiding Seminas Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Malang*, 1: 174-183.

Al Hidayah, I.A., Suharto, L., & Budi, A. 2018. Peningkatkan Kemampuan Kognitif dan Minat Belajar Siswa Melalui Penggunaan Alat Peraga Pada Pembelajaran Fisika. *Unnes Physics Education Journal*, 7(1): 7-13.

Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Anggraeni, D.M. & Suliyanah, S. 2017. Diagnosis Miskonsepsi Siswa pada Materi Momentum, Impuls, Dan Tumbukan Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6(03): 271-274.

Arends, R.I. 2013. *Belajar Untuk Mengajar Learning To Teach.* Jakarta: Slemba Humanika.

Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Arum, A.Y.W., Hartono, H., & Sunarno, S. 2017. Analisis Penerapan Model Pembelajaran *Guided Discovery* Ditinjau dari Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA N 3 Wonogiri. *Unnes Physics Education Journal*, 6(1): 26-33.

Antika, D.A., Sarwi, S., & Mahardika, P.A. 2017. Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbantuan Lembar Kerja Siswa untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Interpersonal Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(1): 55-62.

Ayuni, F.N. 2015. Pemahaman Guru Terhadap Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*) dalam Pembelajaran Geografi. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 15(2): 1-7.

Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, L., & Wu, N. 2009. *Learning and Scientific Reasoning. Education Forum Physics*, 323: 586-587.

Challapalli, S.R.C., Michelini, P. M., & Vercellati, S. 2013. Building formal thinking with pupils on magnetic phenomena in conceptual laboratories. *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* 93: 946-950.

Coletta, V.P., Phillips, J.A., & Steinert, J.J. 2007. Why You Should Measure Your Students' Reasoning Ability. *The Physics Teacher*, 45: 235-238.

Creswell, J.W. 2016. *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Dahar, R.W. 2011. Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Erlangga.

Darmayasa, K.G., Suma, K., & Mardana, I.P.B. 2016. Studi Pengelolaan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Saintifik di SMA Negeri 1 Bangli. *Jurnal Wahana Matematika dan Sains,* 10(2): 12-23.

Daryanti, E.P., Rinanto, Y., & Dwiastuti, S. 2015. Peningkatan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains,* 3(2): 163-168.

Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013.* Yogyakarta: Gava Media.

Desianna, I., Sunyoto, E.N., & Ellianawati, E. 2019. Phenomenon of Buying and Selling as Bridging Analogy of Learning Work and Energy. *Physics Communication*, 3(1): 10-20.

Dewi, A.R.Y., Sarwi, S., & Agus, Y. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual Dengan Teknologi Multimedia Untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Dan Pengembangan Karakter Siswa SMA Kelas XI. *Unnes Physics Eduction Journal*, 4(3): 2-9.

Djajadi, M., Bambang, S., & Nora, M. 2012. Usaha Guru Fisika dalam Mengembangkan Profesionalnya: Studi Kasus di Kota Makassar. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(2): 226-237.

Ernawati, E., Ngurah, M.D.P., & Susanto, H. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa. *Unnes Physics Eduction Journal*, 2(1): 26-32.

Fabby, C. & Kathleen, K. 2015. Examining the Relationship of Scientific Reasoning with Physics Problem Solving. *Journal of STEM Education*, 6(4): 20-26.

Fadilah, N.U. & Suparwoto, S. 2016. Keterlaksanaan Pembelajaran Fisika Implementasi Kurikulum 2013 Berdasarkan Latar Belakang Akademik Guru. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 2016, 76-87.

Falah, S., Hartono, H., & Yulianti, I. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Listrik Dinamis Berbasi POE (*Predict-Observe-Explain*) untuk Meningkatkan Penalaran dan Pemahaman Konsep Siswa. *Unnes Physics Eduction Journal*, 6(2): 96-102.

Hamdani, D., Kurniati, E., & Sakti, I. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Exacta*, 10(1), 79-88.

Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. 2017. Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, *1*(2), 97-102.

Hidayat, B. R., Sugiarto, B., & Pramesti, G. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Ruang Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*. 1(1), 39-46.

Hosnan, M. 2014. *Pembelajaran Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Huber, A. S., Hausler, J., Jurik, V., & Seidel, T. 2015. Self-underestimating students in physics instruction: Development over a school year and its connection to internal learning processes. *Learning and Individual Differences*, 43: 83–91.

Ibrahim, B. & Rebello, S.N. 2012. Representational Task Formats and Problem Solving Strategies in Kinetics and Work. *American Physics Society*, 8(1), 1-19.

Islakhiyah, K., Sutopo, S., & Yulianti, L. 2016. Pembelajaran Berbasis Fenomena untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Ilmiah dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1: 992-1005.

Imran, N. ‘A. 2014. Pengaruh Pendekatan *Scientific* terhadap Kemampuan Pelanaran dan Komunikasi Matematika. *Jurnal Bina Gogik*,1(2): 51-60.

Istiana, N., Sarwi, S., & Masturi, M. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif STAD untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Belajar Fisika Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Physics Eduction Journal*, 5(1): 63-69.

Joubish, M.F. & Khurram, M.A. 2011. Cognitive Development in Jean Piaget's Work and its Implications for Teachers. *World Applied Sciences Journal*, 12 (8): 1260-1265.

Kariadinata, R. 2012. Menumbuhkan daya nalar (power of reason) siswa melalui pembelajaran analogi matematika. *Infinity Journal*, *1*(1), 10-18.

Kim, T.J. 2013. Scientific Reasoning and Methods in Urban Planning. *International Regional Science Review*, 36(1), 36-43.

Koenig, K., Schen, M., & Bao, L. 2012. Explicitly Targeting Pre-service Teacher Scientific Reasoning Abilities and Understanding of Nature of Science through an Introductory Science Course. *Winter*, 21(2): 1-9.

Kustijono, R. & Wiwin, H.M.E. 2014. Pandangan Guru terhadap Pelaksanaan Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Fisika SMK di Kota Surabaya. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*, 4(1): 1-14.

Lasiani, L. & Rusilowati, A. 2017. Pola pemecahan masalah berdasarkan representasi siswa dalam membangun pemahaman konsep fisika. *Physics Communication*, *1*(1), 1-7.

Lawson, A.E. 1978. Development and validation of the classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(1): 11-24.

Lawson, A.E. 2000. *Development and validation of the classroom test of formal reasoning : Revised Edition*. Arizona State University.

Lawson, A.E., Alkhoury, S., Benford, R., Clark, B.R., & Falconer, K.A. 2000. What kinds of scientific concepts exist? Concept construction and intellectual development in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9): 996-1018.

Lestari, N.T. 2016. Analisis Kemampuan Kognitif, Menalar dan Sikap Siswa SMP pada Materi Ekosistem Dikaitkan dengan *Gender*. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek* (ISSN: 2557-533X): 814-824.

Lestari, R. & Linuwih, S. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Checks* Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan *Social Skill* Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8: 190-194.

Lestyaningtyas, D.A., Sutopo, S., & Wisodo, H. 2018, February. Potensi Pendekatan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa pada Materi Gelombang Mekanik. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017* (Vol. 2): 166-171.

MacLure, M. 2013. Researching Without Representation? Language and Materiality in Post-Qualitative Methodology. *International Journal of Qualitative Studies in Education*. 15(1), 657-667.

Marchin, A. 2014. Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi Pada Pembelajaran Materi Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia: JPII* 3(1): 28-35.

Megawati, D.A.T., Wiarta, I.W., & Manuaba, I.B.S., 2015. Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Penilaian Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Hasil Belajar Pengetahuan Matematika Tema Cita-Citaku Siswa Kelas IVB SD Negeri 1 Peguyangan. *MIMBAR PGSD Undiksha*, *3*(1):1-10.

Mihardi, S., Harahap, M.B., & Sani, R.A. 2013. The effect of project based learning model with kwl worksheet on student creative thinking process in physics problems. *Journal of Education and Practice*, *4*(25), 188-200.

Moleong, L.J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Remaja Rosda karya.

Moore, J.C. & Rubbo, L.J., 2012. Scientific reasoning abilities of nonscience majors in physics-based courses. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, *8*(1), p.010106.

Muchsin. M. & Khumaedi, K. 2017. Analisis keterampilan mahasiswa calon guru dalam menjelaskan konsep menggunakan analogi pada pembelajaran Fisika. *Physics Communication,* 1 (1) : 23-33.

Mulyadi, M. 2011. Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*. 26(6), 127-137.

Mulyasa. 2014. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Murtiyasa, B. 2015. Tantangan Pembelajaran Matematika Era Glonal. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS 2015,* 28-47.

Nafisah, D., Sulhadi, S., & Dwi, Y. 2018. Pembelajaran Fisika Berbantuan Alat Peraga Proyektor *Smartphone* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Optik pada Siswa SMP. *Unnes Physics Eduction Journal*, 7(1): 74-80.

Nailufar, Y., Mansyur, J., & Werdhiana, I. K. 2017. Konsistensi Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Fisika untuk Konteks yang Berbeda. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT),* 5 (3): 21-27.

Nizam. 2016. Ringkasan Hasil-hasil Asesmen Belajar Dari Hasil UN, PISA, TIMSS, INAP tersedia online di http://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%20Seminar%20Puspendik%202016/Nizam Hasil%20Penilaian_seminar%20puspendik%202016.pdf (Diakses tanggal 02 Maret 2018).

Nugraha, M.G., Kartika, H.K., Setiya, U., Nia K., Nurdini, N., & Fitri, N.S. 2017. *Problem Solving-Based Experiment* untuk Meningkatkan Keterampilan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2): 137-144.

Nurhayati, N., Yuliati, L. & Mufti, N., 2016. Pola Penalaran Ilmiah dan Kemampuan Penyelesaian Masalah Sintesis Fisika. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, *1*(8): 1594-1597.

Nurfaizah, A., Farhan, F., & Soewarno, S. 2017. Pelaksanaan Pendekatan *Scientific* pada Pembelajaran Fisika di SMA Negeri di Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(3): 299-302.

Nuvitalia, D., Patonah, S., Saptaningrum, E., Khumaedi, K., & Rusilowati, A., 2016. Analisis Kebutuhan Alat Peraga dalam Implementasi Kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, *5*(2): 60-65.

Oktafianti, E. 2015. Implementation of scientific approach based learning in 1st B grader of Pujokusuman 1 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar,* 9 (IV).

Octaviana, K. & Supriyono, S. 2017. Pengembangan Alat Peraga Hukum Kepler sebagai Media Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Kepler. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, *6*(2): 5-9.

Pangesti, K.I., Dwi, Y., & Sugianto, S. 2017. Bahan Ajar Berbasis STEM *(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)* untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3): 53-58.

Patton, M. Q. 2009. *Metode Evaluasi Kualitatif.* Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81a Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum. 2013. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. 2014. Jakarta : Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Perdata, I.B.K. 2016. Instrumen Observasi Kegiatan Inti Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Saintifik (5M) di SMA. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 6(2): 126-147.

Perta, P.A., Ansori, I., & Karyadi, B. 2017. Peningkatan Aktivitas dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 1(1): 72-82.

Piraksa, C., Srisawasdi, N., & Koul, R. 2014. Effect of Gender on Students' Scientific Reasoning Ability : A Case Study in Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116: 486 – 491.

Purwati, S., Supriyono, K.H., & Siti, Z. 2016. Korelasi antara Penalaran Ilmiah dan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Malang*, 1: 479-483.

Putri, S.B., Sarwi, S., & Akhlis, I. 2018. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Melalui Kegiatan Lab Virtual dan Eksperimen Riil untuk Peningkatan Penguasaan Konsep dan Pengembangan Aktivitas Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, *7*(1), 14-22.

Pradani, D.R., Mosik, M., & Wiyanto, W. 2018. Analisis Aktivitas Siswa dan Guru dalam Pembelajaran IPA Terpadu Kurikulum 2013 di SMP. *Unnes Physics Education Journal*, *7*(1), 57-66.

Rimbayanto, A. & Nining, S. 2015. Peningkatan Kemampuan Menalar dan Memecahkan Masalah Matematika Dengan Model *Inquiry Learning* Berbasis *Group Investigation* pada Siswa Kelas VII Semester 1 SMP Negeri 2 Grobogan Tahun 2014/2015. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 365-371.

Rizema S. 2013. Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains. Diva Press: Jogjakarta.

Rusilowati, A., Kurniawati, L., Nugroho, S.E. & Widyatmoko, A. 2016. Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle Theme. *International Journal of Environment and Science Education*, 11(12): 5718-5727.

Rusilowati, A. 2017. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: UNNES Press.

Sabir, S., Mansyur, J., & Saehana, S., 2016. Alur Penalaran Siswa dalam *Physics Problem Solving* Ditinjau dari Perspektif *Epistemic Games*: Tipe *Answer-Making. Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 5(3): 65-74.

Saifullah, A.M., Sutopo, S., & Wisodo, H. 2017. Senior High School Students' Difficulties In Solving Impulse And Momentum Problems. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1): 1-10.

Sani, R.A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Pembelajaran Kurikulum 2013.* Bumi Aksara : Jakarta.

Sani, R.A. & Syihab, M. Z. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training (Latihan Inkuiri) terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Tanjung Beringin. *Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(2), 16-22.

Santika, I.G.D., Mardana, I.B.P., & Artawan, P. 2015. Tindak Pembelajaran Guru Fisika dalam Implementasi Standar Proses Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Ganesha*, *2*(1): 1-14.

Sanyata, S. 2012. Teori dan Aplikasi Pendekatan Behavioristik dalam Konseling. *Jurnal Paradigma*, 14(7): 1-11.

Sarwi. 2016. *Pembelajaran Inovatif Fisika Aktif dan Menyenangkan.* UNNES PRESS: Semarang.

Shofiyah, N., Supardi, Z.A.I & Jatmiko, B. 2013. Mengembangkan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa melalui Model Pembelajaran 5E pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1): 83-87.

Siregar, E. & Nara, H. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran.* Bogor: Ghalia Indonesia.

Siswanto, R. 2014. Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbantuan *Software* Geogebra (Studi Eksperimen Di SMAN 1 Cikulur Kabupaten Lebak Propinsi Banten). *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 1(1): 7.

Subagyo, Y., Wiyanto, W., & Marwoto, P. 2009. Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1): 42-46.

Sugiyarti, H., Sunarno, W., & Aminah, N. S. 2015. Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Saintifik Menggunakan Metode Proyek dan Eksperimen Ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inkuiri* 4(4): 34-42.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan* . Bandung: Alfabeta.

Sunardi, S., Handhika, J., & Sasono, M. 2017. Efektivitas pembelajaran kooperatif learning tipe jigsaw Dan TGT ditinjau dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. In *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)* (pp. 230-233).

Sungkawan, R. & Motlan, M. 2013. Analisis Penguasaan Konsep Awal Fisika pada Pembelajaran Menggunakan Model *Advance Organizer* Berbasis Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2): 73-80.

Supeno, S., Kurnianingrum, A.M., & Cahyani, M.U. 2017. Kemampuan Penalaran Berbasis Bukti dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Peembelajaran dan Pendidikan Sains*, 2(1): 64-78.

Sutarno. 2014. Profil Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu Tahun Akademik 2013/2014. *Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA*, 361-371.

Steinberg, R. & Sebastian, C. 2013. Understanding and Affecting Science Teacher Candidates' Scientific Reasoning in Introductory Astrophysics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 9(2): 1—10, dalam The American Physical Society.

Undang-undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003; Sistem Pendidikan Nasional. 2006. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Usmeldi. 2016. The Development Of Research-Based Physics Learning Model With Scientific Approach To Develop Students' Scientific Processing Skill. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5 (1) :134-139.

Warma, R. 2014. Analisis Implementasi *Scientific Approach* dalam Proses Pembelajaran IPA SMP Kurikulum 2013 (Tesis). *Bandung: UPI. Tidak diterbitkan*.

Wina, D.M, Nathan, H., & Andreas, P.B.P. 2017. Studi Kasus Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran IPA pada Kurikulum 2013 di SMP Negeri 5 Semarang. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1): 17-27.

Wijaya, H. 2016. Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Representasi Siswa Melalui Pembelajaran Pendekatan *Open Ended*. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1): 12-29.

Yuliati, D.I., Yulianti, D., & Khanafiyah, S. 2011. Pembelajaran fisika berbasis *hands on activities* untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, *7*(1): 1693-1246.

Yuniasih, N. 2015. Analisis Pendekatan Saintifik pada Kurikulum 2013 di SDN Tanjungrejo 1 Malang. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 5(1): 574-581.

Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1978. *Pedoman Penulisan Laporan Penelitian*. Jakarta: Depdikbud.