

## Meningkatkan Keterampilan Proses, Tanggung Jawab, dan Penguasaan Konsep pada Mata Pelajaran Fisika Kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug Melalui Penerapan Model Pembelajaran Cycle 7E

**Martin Binsartua**

*Sekolah Lentera Harapan*

*[martinbinsartua@gmail.com](mailto:martinbinsartua@gmail.com)*

### ARTICLE INFO

---

DOI: [10.19166/jtp.v2i1.5064](https://doi.org/10.19166/jtp.v2i1.5064)

---

*Riwayat artikel:*

Diterima:

12 Januari 2022

Disetujui:

11 Mei 2022

Tersedia online:

7 Juni 2022

---

*Keywords:*

*Cycle 7E learning model, process skills, responsibility, mastery concept.*

### ABSTRACT

---

*This research aims to find out the improvement of three learning competencies that are process skills, responsibility attitude, and mastery concept students through learning model application cycle 7E in Physics. The three competencies are very important to be mastered by the students. The research implemented on grade 10 SMA Lentera Harapan Curug students from July to November 2016. The research method is weak experimental design the static-group pretest-posttest. The data obtained using questionnaire and written test to get the mean value and n gain, to see the difference between the experimental class and control class used by Mann Whitney test for process skills and responsibility attitude, and the t-test the mastery concept. The conclusion of Wilcoxon test for process skills, responsibility attitude, and concepts mastery is that there were significant differences in pretest and posttest results of the experimental class by using model 7E cycle learning.*

---

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya (Trianto, 2010). Menurut Trianto (2010) ada tiga kemampuan dalam IPA. Pertama, kemampuan untuk mengetahui apa yang diamati. Kedua, kemampuan memprediksi apa yang belum diamati dan kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen. Ketiga, pengembangan sikap ilmiah. Lebih tegas dinyatakan bahwa hakikat pembelajaran IPA (sains), berupa: produk ilmiah, proses ilmiah, dan mengembangkan sikap ilmiah serta sadar akan nilai-nilai yang ada dalam masyarakat untuk mengembangkan sikap tindakan berupa aplikasi IPA yang positif (Anjarsari, 2012).

Kualitas kemampuan siswa Indonesia dalam menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, serta membuat keputusan tentang alam di dunia internasional sangat rendah (Diana & Rahmawati, 2015). Kemampuan yang kurang ini mempengaruhi keterampilan proses dan penyelidikan atau "*inquiry skills*" pada siswa. Selain itu, menurut Ekohariadi (2010) siswa Indonesia mempunyai penguasaan yang minim terhadap penyelidikan ilmiah.

Keterampilan proses penyelidikan yang meliputi mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan eksperimen, mengklasifikasikan, mengolah dan menganalisis data dapat dipelajari melalui pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains (Trianto, 2010). Kurangnya keterampilan proses ini menunjukkan perlu adanya pengembangan dalam pelaksanaan pembelajaran IPA atau sains di sekolah Indonesia.

Prinsip pembelajaran sains (IPA) menurut Indrawati dan Rahayu (2014) adalah mengeksplorasi fakta-fakta yang ada, melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis, dan mengembangkan kemampuan menganalisis. Pada pembelajaran IPA atau sains siswa dilatih untuk dapat memiliki kompetensi-kompetensi yang penting dan beraneka ragam.

Pada tingkat pendidikan di SMA pembelajaran IPA dibagi menjadi 3 mata pelajaran, yaitu Biologi, Kimia, dan Fisika. Setiap mata pelajaran sains di tingkat SMA memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2006 mengenai standar isi, pembelajaran Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam. Selain itu juga, Fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam.

Masalah yang terjadi di dalam pembelajaran Fisika di Sekolah Lentera Harapan Curug adalah rendahnya keterampilan siswa dalam melakukan proses pembelajaran. Berdasarkan observasi di SMA Lentera Harapan terhadap pembelajaran Fisika pada kelas 10 menunjukkan bahwa kurangnya penekanan keterampilan proses dalam pembelajaran Fisika. Kurangnya penekanan keterampilan proses pada pembelajaran Fisika bertentangan dengan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2006 mengenai standar isi pembelajaran Fisika yang seharusnya menekankan pengembangan pengalaman belajar siswa untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis. Komponen pembelajaran tersebut terdapat pada indikator keterampilan proses.

Menurut Prilantari (2007), pembelajaran yang menekankan keterampilan proses tidak hanya meningkatkan keterampilan, namun ada beberapa aspek yang dapat ditingkatkan seperti afektif dan kognitif. Jika hal ini terjadi maka ketercapaian standar kompetensi lulusan siswa yang tertuang dalam Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 dapat tercapai. Siswa dapat memiliki hasil belajar berupa sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Sikap tanggung jawab di dalam proses pembelajaran sangat penting untuk ditekankan.

Sikap tanggung jawab merupakan sikap dan perilaku seseorang dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya, baik yang berkaitan dengan diri sendiri, sosial, masyarakat, bangsa, negara maupun agama (Suyadi, 2013). Sikap tanggung jawab sangat penting ditanamkan karena melalui sikap tanggung jawab siswa dapat melaksanakan kewajibannya dengan memiliki tujuan yang benar dan dapat berguna bagi diri sendiri, terlebih lagi bagi lingkungan.

Berdasarkan wawancara dengan wakil kepala sekolah SMA Lentera Harapan Curug, sikap tanggung jawab perlu ditanamkan kepada siswa secara konkret, melalui proses pembelajaran. Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 menyatakan bahwa sikap dibentuk melalui aktivitas-aktivitas: menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan. Selain itu, pembelajaran yang berorientasikan pada guru berdampak pada kurangnya penekanan pengembangan karakter dalam pembelajaran. Salah satunya adalah sikap tanggung jawab.

Kegiatan pembelajaran yang berorientasikan pada guru, tidak memberikan pengalaman pembelajaran kepada siswa secara langsung. Dampak yang terjadi adalah kemampuan siswa terhadap penguasaan konsep pada pembelajaran Fisika menjadi rendah. Hal ini terlihat pada hasil belajar siswa. Sebanyak 50% siswa berada di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) yang telah ditetapkan oleh sekolah dengan nilai 70. Observasi yang dilakukan menunjukkan pembelajaran Fisika yang dilakukan lebih banyak satu arah yaitu guru kepada siswa.

Pada proses pembelajaran guru dapat menggunakan model pembelajaran yang beragam. Pemilihan model pembelajaran merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran. Guru perlu melakukan analisis dan evaluasi terhadap model pembelajaran yang dilakukan. Menurut Djamarah (2005), menentukan model pembelajaran dapat menentukan pencapaian dari tujuan pembelajaran. Model pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini adalah *cycle 7E*.

*Cycle 7E* merupakan model pengembangan dari model pembelajaran inkuiri 5E. Menurut Eisenkraft (2003), tujuan pembelajaran *cycle 7E* adalah menggunakan pemahaman sebelumnya untuk memperluas pada penguasaan konsep dari pembelajaran. Dengan menggunakan model ini, guru tidak lagi mengabaikan persyaratan penting dalam pembelajaran seperti psikomotor, afektif dan kognitif. Berdasarkan pengumpulan angket yang diberikan kepada guru-guru di SMA Lentera Harapan Curug, diperoleh bahwa guru-guru SMA Lentera Harapan Curug tidak memahami penerapan model pembelajaran *cycle 7E*.

Keterampilan proses, sikap tanggung jawab, dan pemahaman konsep merupakan tiga kompetensi yang penting. Kompetensi ini menuntut siswa memiliki keterampilan, pengetahuan dan sikap. Hal ini sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran Fisika karena sesuai dengan tujuan mata pelajaran Fisika. Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu adanya penerapan model pembelajaran *cycle 7E* yang dapat meningkatkan keterampilan proses, sikap tanggung jawab dan penguasaan konsep pada mata pelajaran Fisika.

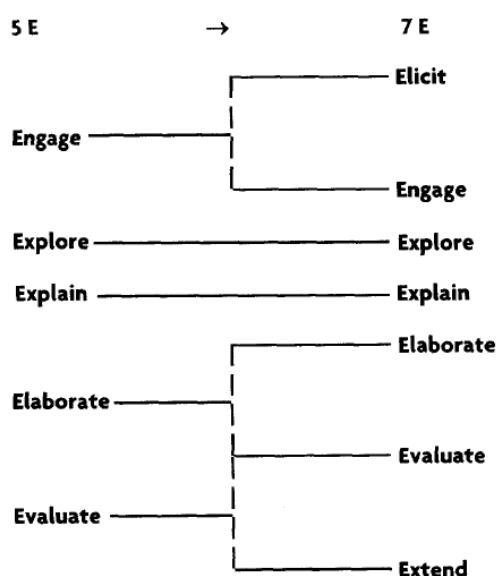
Berdasarkan latar belakang penelitian maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah penerapan model pembelajaran *cycle 7E* dapat meningkatkan keterampilan proses siswa kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug pada mata pelajaran Fisika?
2. Apakah penerapan model pembelajaran *cycle 7E* dapat meningkatkan sikap tanggung jawab siswa kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug pada mata pelajaran Fisika?
3. Apakah penerapan model pembelajaran *cycle 7E* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug pada mata pelajaran Fisika?

## LANDASAN TEORI

### *Model Pembelajaran Cycle 7E*

Ada banyak model pembelajaran yang dapat digunakan guru. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah *learning cycle*. Lauer (2003) menuturkan *Learning Cycle* pada mulanya terdiri dari tiga tahap yaitu *exploration*, *concept introduction* dan *concept application* (E-I-A). Tiga tahap tersebut berkembang menjadi lima tahap yang dikenal dengan nama 5E (*engagement, exploration, explanation, elaboration/extension, dan evaluation*). kemudian oleh Eisenkraft (2003) dikembangkan lagi menjadi model *learning Cycle 7E* (*elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate dan extend*). Berikut ini adalah gambar model pengembangan dari *learning cycle 7E*:



Gambar 1.  
Model Pengembangan Pembelajaran *Cycle 7E*

Menurut Karplus seperti yang dikutip oleh Mecit (2006) “*Learning cycle is an effective inquiry-based instructional strategy for helping students to learn concepts and conceptual systems while fostering cognitive development.*”. Berdasarkan pengertian di atas maka *learning cycle* dapat secara efektif membantu siswa untuk belajar konsep serta mendorong perkembangan kognitif. Hal ini terjadi karena *learning cycle* merupakan pembelajaran berbasis inkuiri.

Menurut Minner, Levy, dan Century seperti yang dikutip Ikawati (2014), istilah inkuiri sering dipakai dalam pendidikan IPA yang mencakup tiga kegiatan, yaitu melakukan apa yang dilakukan para ahli, bagaimana siswa belajar, dan pendekatan pedagogik yang harus dilakukan guru. Pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Suyadi, 2013).

Menurut Suyadi (2013), model pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan nilai dan sikap yang dibutuhkan peserta didik agar mampu berpikir ilmiah. Tahapan yang dilakukan dalam model pembelajaran inkuiri, yaitu: (1) Orientasi, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis, (6) merumuskan

kesimpulan (Majid, 2014b). Berdasarkan definisi di atas maka model pembelajaran inkuiri adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses mendapatkan pengetahuan yang ingin dicapai oleh peserta didik secara ilmiah melalui tahapan yang penuh tanggung jawab.

Adapun tahapan yang dilakukan pada model *learning cycle 7E* adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Tahapan Learning Cycle 7E

Tahapan	Penjelasan
1. <i>Elicit</i>	Mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap pelajaran yang akan diberikan melalui pertanyaan yang diajukan.
2. <i>Engage</i>	Membangkitkan semangat minat dan keingintahuan siswa terhadap topik yang akan disajikan melalui video yang diberikan oleh guru.
3. <i>Explore</i>	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengobservasi, mencatat data, membuat grafik, dan mengorganisir percobaan yang dilakukan (Eisenkraft, 2003, p. 57).
4. <i>Explain</i>	Mendengarkan penjelasan siswa dengan fakta diperoleh melalui percobaan yang dilakukan (Eisenkraft, 2003, p. 58).
5. <i>Elaborate</i>	<i>In elaborate phase, students think more in-depth on things they learn and apply them on different cases. They test ideas with details and explore even additive connections. Providing sympathy for lessons and diversifying student understandings are critical behaviors for a teacher in this phase</i> (Yenilmez & Ersoy, 2008, p. 51).
6. <i>Evaluate</i>	Mengevaluasi seluruh pengalaman belajar siswa. Pada fase ini aspek pengetahuan, keterampilan dan proses perubahan pikiran siswa berubah dilakukan evaluasi (Eisenkraft, 2003, p. 59).
7. <i>Extend</i>	Mencari atau menemukan serta menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari bahkan kegiatan ini dapat merangsang siswa untuk mencari hubungan konsep yang mereka pelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum mereka pelajari.

### **Model Pembelajaran Direct Instruction**

Penerapan model pembelajaran sangat memberikan pengaruh terhadap keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran. Setiap model pembelajaran memiliki pola yang digunakan dalam melaksanakan pembelajaran. Menurut Joyce dalam Majid (2014b) model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam *tutorial*. Model pembelajaran membantu guru untuk menuntun siswa mencapai keberhasilan dalam mendesain pembelajaran. Keberhasilan siswa dalam pencapaian dapat terlihat dari keterampilan, sikap dan kognitif yang telah dicapai.

Pada penelitian ini menggunakan 2 model pembelajaran, yaitu model pembelajaran *cycle 7E* dan *direct instruction* (pembelajaran langsung). Menurut Arends (2008), model pembelajaran *direct instruction* dirancang untuk dapat meningkatkan berbagai keterampilan dan pengetahuan faktual yang dapat diajarkan secara langkah demi langkah. Selain itu, *direct instruction* dirancang secara khusus untuk mengembangkan aktivitas belajar siswa yang berkaitan dengan aspek pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif yang terstruktur dengan baik dan dapat dipelajari (Majid, 2014b). Menurut Joyce et al. (2011), tujuan model pembelajaran *direct instruction* adalah memaksimalkan waktu belajar siswa dan mengembangkan kemandirian dalam mencapai dan mewujudkan tujuan pendidikan. Model *direct instruction* merujuk pada model pengajaran yang terdiri dari penjelasan guru mengenai konsep atau keterampilan baru siswa (Joyce et al., 2011). Joyce menambahkan bahwa siswa menguji pemahaman mereka dengan melakukan praktik di bawah arahan guru (*controlled practice*).

Pengajaran langsung (*direct instruction*) berpusatkan pada guru (Majid, 2014b). Hal ini

sangat terlihat dalam penyampaian materi yang disampaikan oleh guru dengan format yang terstruktur, arahan kegiatan siswa, dan menguji siswa melalui latihan-latihan di bawah bimbingan dan arahan guru. Menurut Majid (2014b) pembelajaran *direct instruction* didefinisikan sebagai pembelajaran yang banyak diarahkan oleh guru serta menetapkan informasi atau membangun keterampilan tahap demi tahap. Model pembelajaran instruksi langsung (*direct instruction*) adalah sebuah model pembelajaran yang memiliki lima langkah yaitu *establishing set*, penjelasan dan atau demonstrasi, *guided practice*, umpan balik, dan *extended practice* (Arends, 2008). Menurut Huitt, Monetti, dan Hummel dalam Sari dan Susilaningsih (2013), *direct instruction* merupakan model pembelajaran yang diarahkan sebagai model pembelajaran yang bermutu tinggi dan terpilih untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan siswa yang lebih mendalam melalui manajemen waktu yang efisien serta keterampilan mengajar guru yang baik. Berdasarkan pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *direct instruction* adalah pembelajaran yang diarahkan oleh guru untuk mengembangkan keterampilan dan membentuk pemahaman siswa tahap demi tahap berdasarkan arahan dari guru.

Struktur dalam pembelajaran *direct instruction* terdiri dari orientasi, presentasi, praktik yang terstruktur, praktik di bawah bimbingan, dan praktik mandiri (Joyce et al., 2011). Berikut ini adalah penjelasan dari tiap tahapan:

**Tabel 2.** Tahapan Model Pembelajaran Direct Instruction

No	Tahapan	Penjelasan
1.	Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran.</li> <li>- Siswa mendengarkan gambaran besar mengenai materi yang akan dijelaskan oleh guru.</li> <li>- Siswa menyimak prosedur kegiatan pembelajaran.</li> </ul>
2.	Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa menjawab beberapa pertanyaan dari guru.</li> <li>- Siswa mendengarkan penjelasan konsep dari guru.</li> <li>- Siswa mengamati kegiatan praktik yang dilakukan oleh guru.</li> </ul>
3.	Praktik yang terstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa masuk ke dalam kelompok untuk melakukan kegiatan yang telah dicontohkan oleh guru.</li> <li>- Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai praktik yang telah ditunjukkan.</li> <li>- Siswa menjawab pertanyaan dari guru mengenai materi yang telah diajarkan.</li> </ul>
4.	Praktik di bawah Bimbingan Guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa masuk ke dalam kelompok yang telah dibentuk oleh guru.</li> <li>- Siswa menunjukkan hasil percobaan yang telah dilakukan.</li> <li>- Siswa mendengarkan masukan dari guru mengenai percobaan yang telah dilakukan.</li> </ul>
5.	Praktik Mandiri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa melakukan percobaan secara mandiri.</li> <li>- Siswa mendengarkan umpan balik yang disampaikan oleh guru.</li> <li>- Siswa mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan.</li> </ul>

Dalam penelitian ini digunakan dua model pembelajaran. Tujuan penggunaan dua model ini adalah untuk melihat peningkatan dalam keterampilan proses, sikap tanggung jawab dan penguasaan konsep.

### ***Keterampilan Proses***

Keterampilan proses merupakan pengembangan keterampilan siswa dalam memproseskan pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan

nilai-nilai yang diperlukan (Semiawan, 1992). Suryosubroto (2002) mendefinisikan keterampilan proses sebagai proses belajar mengajar di kelas harus mengembangkan cara belajar siswa untuk mendapatkan, mengelola, menggunakan dan mengkomunikasikan apa yang telah diperoleh dalam proses belajar tersebut. Selain itu, Wisudawati dan Sulistyowati (2014) mendefinisikan keterampilan proses sebagai keterampilan peserta didik untuk menghayati proses penemuan atau penyusunan suatu konsep. Dengan demikian dapat didefinisikan keterampilan proses merupakan proses pembelajaran yang menuntun pembelajar atau peserta didik memperoleh pengetahuan dengan cara menggumpulkan, mengelola, menggunakan serta mengkomunikasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran atau pengetahuan yang ingin dicapai.

Indikator keterampilan proses dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi. Menurut Depdiknas (2013) seperti yang dikutip oleh Wisudawati dan Sulistyowati (2014), keterampilan proses dasar meliputi: (1) mengamati, (2) menggolongkan/ mengklasifikasi, (3) mengukur, (4) mengkomunikasikan, (5) mengintepretasi data, (6) memprediksi, (7) menggunakan alat, (8) melakukan pekerjaan, (9) menyimpulkan. Sedangkan, keterampilan proses IPA terintegrasi adalah merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antar variabel, mengendalikan variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, mengajukan hipotesa, merancang penelitian, melakukan penyelidikan dan percobaan. Indikator keterampilan proses adalah mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

### ***Sikap Tanggung Jawab***

Tanggung jawab adalah sikap dan perilaku yang diperlukan seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dilakukan, baik terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan alam, lingkungan sosial, lingkungan budaya, negara, dan Tuhan Yang Maha Esa (Majid, 2014a). Selain itu, Sedyawati (1999) berpendapat bahwa tanggung jawab adalah sikap perilaku yang berani menanggung segala akibat dari perbuatan atau tindakan yang telah dilakukannya. Sikap tanggung jawab menuntun pada kesiapan menerima kewajiban atau tugas (Wuryanano, 2007). Dengan demikian sikap tanggung jawab adalah suatu sikap atau perilaku yang dimiliki oleh seseorang dengan menunjukkan kesiapan dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya dengan baik terhadap diri sendiri, dan lingkungan sosial dan alam, serta berani menanggung segala akibat yang timbul dari tindakan yang dilakukannya.

Menurut Yaumi (2013), beberapa karakter yang ditunjukkan oleh seseorang yang memiliki sikap tanggung jawab adalah selalu mencari tugas dan pekerjaan apa yang harus segera diselesaikan, menyelesaikan tugas tanpa diminta atau disuruh untuk mengerjakannya, memahami dan menerima konsekuensi dari setiap tindakan yang dilakukan, berpikir sebelum berbuat, melakukan pekerjaan sebaik mungkin dengan hasil yang maksimal, membersihkan dan membereskan segala sesuatu yang digunakan setelah menggunakan sekalipun tanpa ada orang lain yang melihatnya, selalu berusaha berbuat sebaik mungkin, terus berbuat dan tidak berhenti sebelum menyelesaikannya, serta ikhlas berbuat karena alasan pengabdian kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Selain itu, menurut Sedyawati (1999) sikap tanggung jawab dapat diukur melalui konsekuen dan tuntas dalam mengerjakan tugas, konsisten, menyelesaikan tugas dilakukan sampai akhir. Indikator sikap tanggung jawab (KI II) pada Kurikulum 2013 yang ditulis oleh Majid (2014a), antara lain melaksanakan tugas individu dengan baik, menerima risiko dari tindakan yang dilakukan, tidak menyalahkan/menuduh orang lain tanpa bukti akurat, mengembalikan barang yang dipinjam, dan mengakui dan meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan. Indikator sikap tanggung jawab adalah melaksanakan tugas individu dengan baik,

tuntas dalam mengerjakan tugas, mengembalikan barang yang dipinjam, membersihkan dan membereskan segala sesuatu yang digunakan setelah menggunakan perlengkapan.

### ***Penguasaan Konsep***

Menurut Silaban (2014) kemampuan memahami suatu konsep sangat dipengaruhi oleh kesanggupan berpikir seseorang. Tingkat penguasaan konsep yang diharapkan tergantung pada kompleksitas konsep dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai suatu pemahaman dengan menggunakan konsep, kaidah dan prinsip (Winkel, 1991).

Bloom mengemukakan penguasaan konsep merupakan suatu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya (Silaban, 2014). Penguasaan konsep adalah kemampuan mengungkap pengertian-pengertian, seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang dapat dimengerti dan mampu memberikan interpretasi serta mengklasifikasikannya (Silaban & Utari, 2015).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk mengungkapkan pengetahuan yang diperoleh dan memberikan diinterpretasikan serta mengklasifikasikannya untuk dievaluasi atau diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Adapun indikator penguasaan konsep taksonomi bloom revisi adalah menurut Anderson dan Krathwohl seperti yang dikutip Majid (2014a) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Indikator penguasaan konsep

No	Indikator	Kata kerja Operasional
1	Mengingat	Mengenali ( <i>recognition</i> ), memanggil kembali ( <i>recalling</i> ), mendeskripsikan ( <i>describing</i> ), mengidentifikasi ( <i>identifying</i> ).
2	Memahami	Mengklasifikasikan ( <i>classification</i> ), membandingkan ( <i>comparing</i> ), menginterpretasikan ( <i>interpreting</i> ), dan berpendapat ( <i>inferring</i> ).
3	Menerapkan	Menjalankan prosedur ( <i>executing</i> ), mengimplementasikan ( <i>implementing</i> ), dan menyebarkan ( <i>sharing</i> ).
4	Menganalisa	Memberi atribut ( <i>attributing</i> ), mengorganisasikan ( <i>organizing</i> ), mengintegrasikan ( <i>integrating</i> ), dan mensahihkan ( <i>validating</i> ).
5	Mengevaluasi	Mengecek ( <i>checking</i> ), mengkritisi ( <i>critiquing</i> ), hipotesis ( <i>hypothesizing</i> ), dan eksperimen ( <i>experimenting</i> ).
6	Menciptakan	Menggeneralisasikan ( <i>generating</i> ), merancang ( <i>designing</i> ), memproduksi ( <i>producing</i> ), dan merencanakan kembali ( <i>devising</i> ).

Indikator penguasaan konsep yang digunakan pada penelitian adalah mengingat, memahami, menerapkan, menganalisa, dan mengevaluasi.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode eksperimen. Adapun bentuk desain yang digunakan adalah *weak experimental design the static-group pretest-posttest*. *The static-group pretest-posttest design differs from the static-group comparison design only in that a pretest is given to both groups* (Fraenkel & Wallen, 2008). Desain ini memiliki kelompok control dan kelompok eksperimen dengan menggunakan data dari *pre-test* dan *post-test*. Desain penelitian ditampilkan pada tabel berikut:



**Tabel 4.** Desain Eksperimen

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

Keterangan:

O = Pemberian *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol

X = perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *cycle 7E*.

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan *pretest* untuk mengukur keterampilan proses, sikap tanggung jawab, dan penguasaan konsep siswa sebelum melaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Memberikan perlakuan yaitu penerapan pembelajaran *cycle 7E* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *direct instruction* pada kelas kontrol .
3. Melakukan *posttest* untuk mengukur keterampilan proses, sikap tanggung jawab, dan penguasaan konsep siswa setelah perlakuan yaitu penerapan model *cycle 7E* pada kelas eksperimen dan penerapan model *direct instruction* pada kelas kontrol.
4. Melakukan analisis data dengan membandingkan hasil pre-post test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan yang diberikan.

Penelitian ini dilakukan di SMA Lentera Harapan Curug Kabupaten Tangerang pada 55 siswa kelas X. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket untuk mengukur keterampilan proses dan sikap tanggung jawab, soal esai untuk mengukur penguasaan konsep.

Analisis data dilakukan setelah diperoleh data hasil perlakuan. Ada dua analisis data yang dilakukan yaitu; analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Penyajian data pada statistik deskriptif dapat berupa tabel grafik, modus, median, mean, dan perhitungan presentase (Sugiyono, 2008). Pada penelitian ini ada dua statistik deskriptif yang digunakan yaitu mean dan *N gain*. Untuk perhitungan mean dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$M_x = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

$M_x$  = mean

$\sum x$  = jumlah dari skor yang ada

$N$  = banyaknya skor

Untuk perhitungan *n gain* menggunakan persamaan:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

Kategori perolehan *n gain* dapat terlihat pada tabel berikut:

**Tabel 6.** Kategori *N Gain* Ternormalisasi

Gain ternormalisasi ( <i>N Gain</i> )	Kriteria Peningkatan
$N - \text{Gain} < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq N - \text{Gain} \leq 0,70$	Sedang
$N - \text{Gain} > 0,70$	Tinggi

Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Pada statistik inferensial terdapat statistik parametrik dan nonparametrik (Sugiyono, 2008).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### ***Keterampilan Proses***

Angket keterampilan proses yang berisi 17 pernyataan diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelas. Nilai rata-rata *n gain* pada kelas eksperimen adalah 0,55 dan kelas kontrol adalah 0,51. Untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, kategori nilai rata-rata *n gain* yang diperoleh adalah sedang. Sedangkan, uji mann whitney diperoleh nilai *asympt.sig.* sebesar 0,31. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai *asympt.sig.*  $0,31 > 0,05$ , yang artinya  $H_0$  diterima. Tidak ada perbedaan yang signifikan dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata *posttest* dan *n gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai rata-rata keterampilan proses pada kelas eksperimen lebih tinggi 1,51 dari pada kelas kontrol. Selain itu, *n gain* keterampilan proses untuk kelas eksperimen lebih tinggi 0,04 poin dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan uraian pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *cycle 7E* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan pada keterampilan proses yang siswa pelajari. Pada model ini siswa terlihat terlibat dalam membangun pengetahuan yang didapatkan. Berdasarkan hasil yang diperoleh terjadi perbedaan pada nilai *n-gain*. Maka dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran *cycle 7E* meningkatkan keterampilan proses.

### ***Sikap Tanggung Jawab***

Angket sikap tanggung jawab yang berisi 17 pernyataan diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelas. Nilai rata-rata *n gain* pada kelas eksperimen adalah 0,30 dan kelas kontrol adalah 0,26. Untuk kelas eksperimen, kategori nilai rata-rata *n gain* yang diperoleh adalah sedang sedangkan pada kelas kontrol, kategori nilai rata-rata *n gain* yang diperoleh adalah rendah. Sedangkan, uji mann whitney diperoleh nilai *asympt.sig.* sebesar 0,82. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai *asympt.sig.*  $0,82 > 0,05$ , yang artinya  $H_0$  diterima. Tidak ada perbedaan yang signifikan dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. *N gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. *N gain* sikap tanggung jawab untuk kelas eksperimen lebih tinggi 0,04 poin dibandingkan dengan kelas kontrol.

Perkembangan sikap tanggung jawab siswa juga terlihat ketika siswa melakukan kegiatan percobaan di dalam kelompok. Pembelajaran *cycle 7E* dapat membuat semua siswa terlibat dalam kegiatan dan menunjukkan sikap tanggung jawab dengan menyelesaikan tugas yang diberikan dengan tepat waktu dan merapikan perlengkapan yang telah digunakan. Yaumi (2013) menyatakan beberapa karakter yang ditunjukkan oleh seseorang yang memiliki sikap tanggung jawab adalah selalu mencari tugas dan pekerjaan apa yang harus segera diselesaikan, menyelesaikan tugas tanpa diminta atau disuruh untuk mengerjakannya, memahami dan menerima konsekuensi dari setiap tindakan yang dilakukan, melakukan pekerjaan sebaik mungkin dengan hasil yang maksimal, membersihkan dan membereskan segala sesuatu yang digunakan setelah menggunakan sekalipun tanpa ada orang lain yang melihatnya, dan selalu berusaha berbuat sebaik mungkin. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *cycle 7E* dapat meningkatkan sikap tanggung

jawab siswa.

### ***Penguasaan Konsep***

Soal penguasaan konsep terdiri dari 7 pertanyaan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelas. Nilai rata-rata  $n$  gain pada kelas eksperimen adalah 0,67 dan kelas kontrol adalah 0,58. Untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, kategori nilai rata-rata  $n$  gain yang diperoleh adalah sedang.

Untuk menganalisis penguasaan konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan prasyarat untuk menentukan metode statistik yang digunakan. Analisis yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan penguasaan konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas  $n$  gain dan uji homogenitas  $n$  gain. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji normalitas Kolmogorov Smirnov untuk melihat nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap penguasaan konsep. Pada kelas eksperimen, nilai uji Kolmogorov Smirnov  $n$  gain penguasaan konsep adalah 0,98. *Asymp.Sig. (2-tailed)* 0,98 lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data  $n$  gain penguasaan konsep pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan, nilai uji Kolmogorov Smirnov  $n$  gain penguasaan konsep adalah 0,75. *Asymp.Sig. (2-tailed)* 0,75 lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data  $n$  gain penguasaan konsep pada kelas kontrol berdistribusi normal.

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat homogenitas penguasaan konsep. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS maka diperoleh nilai *sig.* sebesar 0,51. Hasil yang diperoleh adalah *sig.* 0,51 lebih besar dari 0,05.  $H_0$  ditolak, maka dapat disimpulkan adalah  $n$  gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Dari hasil uji prasyarat yang dilakukan, diperoleh data nilai  $n$  gain kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Nilai  $n$  gain kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Berdasarkan hasil uji prasyarat normalitas dan homogenitas maka untuk melihat perbedaan penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji parametrik dengan melakukan uji  $t$ .

Hasil uji  $t$  pada penguasaan konsep adalah nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,08. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai *asympt.sig.*  $0,08 > 0,05$ , yang artinya  $H_0$  diterima. Tidak ada perbedaan yang signifikan dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata *posttest* dan  $n$  gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai rata-rata keterampilan proses pada kelas eksperimen lebih tinggi 2,23 dari pada kelas kontrol. Selain itu,  $n$  gain keterampilan proses untuk kelas eksperimen lebih tinggi 0,96 poin dibandingkan dengan kelas kontrol.

Faktor-faktor yang membuat siswa menguasai konsep ini terdapat dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *cycle 7E*. Tiap tahapan *cycle 7E* membantu siswa untuk menguasai konsep yang siswa pelajari. Salah satu contoh tahapan yang membantu siswa menguasai konsep tersebut adalah *elaborate*. Menurut Yenilmez and Ersoy (2008), *in elaborate phase, students think more in-depth on things they learn and apply them on different cases*. Pada fase elaborasi ini siswa berpikir lebih dalam mengenai beberapa benda yang dijatuh secara bersamaan. Selain itu, konsep awal siswa mengenai massa mempengaruhi cepat atau lambatnya benda mengalami perubahan. Melalui percobaan, siswa berpikir dengan lebih dalam sehingga melakukan evaluasi konsep awal. Pada akhirnya, siswa menarik kesimpulan sehingga siswa memiliki konsep yang baru mengenai faktor yang mempengaruhi jatuh benda.

Pada proses pembelajaran siswa melakukan presentasi untuk menunjukkan hasil percobaan yang siswa lakukan. Presentasi ini merupakan bukti bahwa siswa dapat

mengungkapkan konsep yang diperoleh ke dalam bentuk grafik dan presentasi yang dilakukan. Hal ini sesuai dengan Bloom yang menyatakan bahwa penguasaan konsep merupakan suatu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya (Silaban, 2014). Berdasarkan pembahasan di atas, tahapan-tahapan pada model pembelajaran *cycle 7E* membantu siswa untuk menguasai konsep pembelajaran.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat kesimpulan:

1. Penerapan model pembelajaran *cycle 7E* meningkatkan keterampilan proses siswa kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug pada mata pelajaran Fisika. Pada kelas eksperimen dengan pembelajaran yang menggunakan model *cycle 7E* diperoleh nilai rata-rata pada instrumen angket meningkat 20,72 poin dari 32,46 menjadi 53,18 dengan nilai maksimum 68. Sedangkan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *direct instruction* diperoleh nilai rata-rata pada instrumen angket meningkat 20,19 dari 31,48 menjadi 51,67 dengan nilai maksimum 68. Nilai *n gain* kelas eksperimen 0,55, lebih tinggi dari kelas kontrol 0,51. Uji Wilcoxon *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen diperoleh nilai *Asymp, Sig (2-tailed)* adalah 0,000. Hal ini menunjukkan ada perbedaan signifikan keterampilan proses siswa sebelum dan setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *cycle 7E*.
2. Penerapan model pembelajaran *cycle 7E* meningkatkan sikap tanggung jawab siswa kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug pada mata pelajaran Fisika. Pada kelas eksperimen dengan pembelajaran yang menggunakan model *cycle 7E* diperoleh nilai rata-rata pada instrumen angket meningkat 9,75 poin dari 41,89 menjadi 51,64 dengan nilai maksimum 68. Sedangkan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *direct instruction* diperoleh nilai rata-rata pada instrumen angket meningkat 8,56 dari 45,26 menjadi 53,81 dengan nilai maksimum 68. Nilai *n gain* kelas eksperimen 0,30, lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu 0,26. Uji Wilcoxon *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen diperoleh nilai *Asymp, Sig (2-tailed)* adalah 0,000. Hal ini menunjukkan ada perbedaan signifikan pada sikap tanggung jawab siswa sebelum dan setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *cycle 7E*.
3. Penerapan model pembelajaran *cycle 7E* meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas 10 SMA Lentera Harapan Curug pada mata pelajaran Fisika. Pada kelas eksperimen dengan pembelajaran yang menggunakan model *cycle 7E* diperoleh nilai rata-rata pada instrumen soal meningkat 41,39 poin dari 8,43 menjadi 49,82 dengan nilai maksimum 70. Sedangkan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *direct instruction* diperoleh nilai rata-rata pada instrumen soal meningkat 30,30 dari 17,30 menjadi 47,59 dengan nilai maksimum 70. Nilai *n gain* kelas eksperimen 0,67, lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu 0,58. Berdasarkan uji Wilcoxon diperoleh hasil *Asymp, Sig.(2-tailed)* adalah 0,000 yang nilainya kurang dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan signifikan penguasaan konsep sebelum dan sesudah perlakuan model pembelajaran *cycle 7E*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan model pembelajaran *cycle 7E*, peneliti memberikan beberapa saran untuk penelitian. Pertama, untuk memaksimalkan penerapan model pembelajaran *cycle 7E* guru perlu lebih meluangkan waktu untuk mengevaluasi dan merefleksikan penemuan-penemuan yang didapatkan dalam proses pembelajaran. Kedua, kegiatan percobaan yang dilakukan oleh siswa, guru perlu

memperhatikan ruangan yang digunakan untuk pelaksanaan kegiatan percobaan. Ruangan untuk melakukan percobaan perlu kondusif bagi siswa agar proses pembelajaran bagi siswa dapat berlangsung secara maksimal. Ketiga, pemilihan dalam penilaian keterampilan proses dan sikap tanggung jawab dapat menggunakan instrumen dalam bentuk rubrik atau observasi, sedangkan instrumen penguasaan konsep yang digunakan perlu lebih variatif sehingga dapat mengukur penguasaan konsep siswa dengan lebih beragam.

Untuk peneliti lain, penelitian ini diharapkan menjadi salah satu contoh penelitian lanjutan pada sekolah lain atau pada tingkat yang berbeda. Selain itu, penelitian perlu juga dilakukan dengan subjek penelitian dengan jumlah siswa yang lebih besar sehingga dapat melihat perbedaan signifikan.

## REFERENSI

- Anjarsari, P. (2012). *Peningkatan kompetensi profesionalisme guru sains berkelanjutan melalui penelitian dan publikasi ilmiah*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arends, R. I. (2008). *Learning to teach: Belajar untuk mengajar*. Pustaka Pelajar.
- Diana, S., Racmatulloh, A., & Rahmawati, E. S. (2015). Profil kemampuan literasi sains siswa SMA berdasarkan instrumen scientific literacy assesments (SLA). *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS* (pp. 285–291).
- Djamarah, S. B. (2005). *Guru dan anak didik dalam interaksi edukatif: Suatu pendekatan teoritis psikologis*. Rineka Cipta.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*, 70, 56–59.
- Ekohariadi. (2010). *Perkembangan kemampuan sains siswa Indonesia usia 15 Tahun berdasarkan data studi Pisa*. Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education* (7<sup>th</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Ikawati, M. V. (2014). *Pencapaian kemampuan inkuiri dan peningkatan penguasaan konsep melalui penerapan model pembelajaran Team Game Tournament dalam pelajaran science kelas 1 SD Swasta XYZ* [Thesis, Universitas Pelita Harapan]. Universitas Pelita Harapan Institutional Repository. <http://repository.uph.edu/31161/>
- Indrawati, W., Suyatno., & Rahayu, Y. S. (2014). Implementasi model learning cycle 7 E pada pembelajaran kimia dengan materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (pp. 32–39). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2011). *Models of teaching: Model-model pengajaran*. Pustaka Pelajar.
- Lauer, T. E. (2003). Conceptualizing ecology: A learning cycle approach. *The American Biology Teacher*, 65(7), 518–522. <https://doi.org/10.2307/4451551>

- Majid, A. (2014a). *Penilaian autentik proses dan hasil belajar*. Remaja Rosdakarya.
- Majid, A. (2014b). *Strategi pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Mecit, Ö. (2006). *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade students' critical thinking skills* [Thesis, Middle East Technical University]. <https://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12607661/index.pdf>
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- Prilantari, H. (2007). Pengembangan bank soal keterampilan proses IPA (biologi) kelas X tingkat Madrasah Aliyah. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 10 (2), 223–234. <https://doi.org/10.21831/pep.v10i2.1984>
- Sari, D. E., & Susilaningsih, E. I. (2013). Penggunaan model direct instruction sebagai upaya peningkatan pemahaman siswa melalui kertas kerja. *Jupe-Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2(1), 11–25. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ekonomi/article/view/2618/0>
- Sedyawati, E. (1999). *Pedoman penanaman budi pekerti luhur*. Balai Pustaka.
- Semiawan, C. (1992). *Pendekatan keterampilan proses*. Gramedia.
- Silaban, B. (2014). Hubungan antara penguasaan konsep fisika dan kreativitas dengan kemampuan memecahkan masalah pada materi pokok listrik statis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 20(1), 65–75. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/penelitian/article/view/3072>
- Silaban, S. S., & Utari, S. (2015). Analisis didaktik berdasarkan profil penguasaan konsep siswa pada materi suhu dan kalor. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015* (pp. 521–524). <https://ifory.id/abstract/mcjt2LWudbx>
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Suryosubroto, B. (2002). *Proses belajar mengajar di sekolah*. Rineka Cipta.
- Suyadi. (2013). *Strategi pembelajaran pendidikan karakter*. Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2010). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara.
- Winkel, W. S. (1991). *Psikologi pengajaran*. Grafindo.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2014). *Metodologi pembelajaran IPA: Disesuaikan dengan pembelajaran kurikulum 2013*. Bumi Aksara.
- Wuryanano. (2007). *The 21 principles to build and develop fighting spirit*. Elex Media Komputindo.
- Yaumi, M. (2013). *Prinsip-prinsip desain pembelajaran*. Prenada Media.
- Yenilmez, K., & Ersoy, M. (2008). Opinions of mathematics teacher candidates towards applying 7E instructional model on computer aided instruction environments. *International Journal of Instruction*, 1(1), 49–60. <https://eric.ed.gov/?id=ED524158>