

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL INOSIT
(INTEGRATED NATURE OF SCIENCE INQUIRY TECHNOLOGY)
UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK KELAS XII SMA**

Nursyamsi Dermawati¹⁾, Amiruddin Takda²⁾, I Nyoman Sudiana³⁾

¹⁾ Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Sulawesi Tenggara

²⁾ Jurusan Pendidikan Fisika dan S2 Pendidikan IPA Pascasarjana UHO, Kendari

³⁾ Jurusan Fisika dan S2 Pendidikan IPA Pascasarjana UHO, Kendari

email: nurnasution95@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran model INoSIT yang memenuhi unsur kevalidan, praktis, efektif dan konsisten dalam pembelajaran Fisika sehingga dapat meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik SMA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang mengacu pada desain *Research and Development* (R & D) dengan model 4-D yang terdiri atas empat tahapan kegiatan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *dessiminate* (penyebaran). Pelaksanaan uji coba terbatas dan uji coba luas pembelajaran INoSIT menggunakan desain *the static one-group pretest posttest design*. Subjek penelitian pada uji coba terbatas adalah peserta didik kelas XII IPA 2 yang berjumlah 16 orang pada semester ganjil 2020/2021, sedangkan pada uji coba luas dilakukan pada kelas XII IPA 1 dan XII IPA 3 dengan jumlah peserta didik 32 orang. Untuk memperoleh data penelitian menggunakan instrument dalam bentuk lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar pengamatan, angket, dan tes literasi sains. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan analisis inferensial dengan menggunakan uji perbedaan dua rata-rata melalui uji-t. Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model INoSIT yang dikembangkan telah memenuhi untuk kevalidan, kepraktisan, dan keefektivan, sehingga layak digunakan untuk membelajarkan literasi sains dan untuk meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik SMA.

Kata Kunci: model pembelajaran INoSIT, perangkat pembelajaran, literasi sains, peserta didik SMA

**DEVELOPMENT OF INoSIT MODEL LEARNING TOOLS
(INTEGRATED NATURE OF SCIENCE INQUIRY TECHNOLOGY)
TO IMPROVE SCIENCE LITERATURE COMPETENCE
STUDENTS OF CLASS XII SMA**

Abstract. The purpose of this study was to develop the INoSIT model of learning tools that fulfill validity, practicality, effectiveness and consistency in learning physics so that it can improve the scientific literacy competences of high school students. This research is a type of development research that refers to the Research and Development (R & D) design of Thiagarajan, Semmel, and Semmel (1974) with the 4-D model which consists of four stages of activity, namely define, design, develop (development), and dessiminate (spread). The implementation of limited trials and extensive trials of INoSIT learning uses the static one-group pretest posttest design. The research subjects in the limited trial were students in class XII IPA 2, totaling 16 students in the odd semester of 2020/2021, while the broad trial was carried out in classes XII IPA 1 and XII IPA 3 with 32 students to obtain research data. using instruments in the form of learning device validation sheets, observation sheets, questionnaires, and scientific literacy tests. The research data were analyzed by descriptive qualitative and inferential analysis using the two-mean difference test through t-test. Based on the results of data analysis, it was concluded that the INoSIT model of learning tools developed had met the validity, practicality, and effectiveness, so it was feasible to use it to teach scientific literacy and to improve the scientific literacy competence of high school students.

Keywords: INoSIT learning model, learning tools, science literacy, high school students

PENDAHULUAN

Abad ke-21 merupakan abad globalisasi yang penuh tantangan. Negara-negara di dunia semakin giat berpacu untuk memenangkan era persaingan global yang ditandai dengan kemajuan sains dan teknologi. Peningkatan kemampuan dan pemahaman terhadap sains dan teknologi merupakan kunci kemajuan suatu bangsa. Tak dapat diragukan lagi, penerapan atas sains dan teknologi telah menunjukkan perubahan yang revolusioner di banyak negara. Seiring dengan berkembangnya zaman, teknologi dan informasi yang pesat, maka setiap orang harus dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, dan masalah lainnya yang dihadapi masyarakat modern.

Kemajuan dalam bidang sains dan teknologi memberikan dampak positif namun sekaligus juga memberikan dampak negatif bagi kehidupan manusia. Dampak positif muncul karena adanya berbagai kemudahan yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia, sedangkan pemahaman etika, moral, terjadinya pemanasan global, berkurangnya sumber energi secara global atau munculnya berbagai bentuk polusi merupakan contoh dampak negatif dari kemajuan bidang sains dan teknologi (Hurd, 1998 dalam Takda, Jadmiko, dan Erman, 2019).

Oleh karena itu literasi sains menjadi keharusan bagi setiap orang. Literasi sains menjadi sangat penting bagi seseorang karena maju mundurnya suatu bangsa salah satunya ditentukan oleh kualitas sumber daya manusia yang memiliki literasi terhadap sains dan teknologi (OECD, 2013). Nelson (dalam Takda, 2019) mengatakan bahwa Seseorang yang melek sains mempunyai dua kemampuan, yaitu: (1) dapat memahami hubungan antara alam semesta, sains dan teknologi, (2) dapat mengaplikasikan pengetahuan sains dan keterampilan secara individu untuk membuat keputusan dan menganalisis isu-isu sosial (*socio scientific issue*). Kedua kemampuan

tersebut merupakan tujuan utama dari pendidikan sains abad ke-21.

Literasi sains (*scientific literacy*) menjadi keharusan bagi setiap orang. Literasi sains menjadi sangat penting bagi seseorang karena maju mundurnya suatu bangsa salah satunya ditentukan oleh kualitas daya manusia yang memiliki literasi terhadap sains dan teknologi (UNESCO, 2008). Penelitian tentang kemampuan literasi sains siswa dalam skala internasional diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) melalui *Programme International Student Assessment* (PISA).

Berdasarkan hasil penilaian PISA dan TIMSS (*Trends In International Mathematics and Science Study*) menunjukkan bahwa literasi siswa Indonesia masih rendah dan cenderung menurun dari tahun ke tahun, dilihat pada nilai rata-rata sains pada tahun 2015 adalah 403 sedangkan pada tahun 2018 mengalami penurunan nilai rata-rata sains peserta didik Indonesia menjadi 396. Literasi sains peserta didik yang rendah dapat dijadikan salah satu gambaran bahwa pembelajaran sains di Indonesia masih membutuhkan perbaikan.

Berdasarkan hasil observasi terhadap pengelolaan pembelajaran fisika pada SMA Negeri 1 Tirawuta, menunjukkan bahwa: 1) Guru-guru fisika masih mengalami kesulitan untuk mengembangkan perangkat serta media pembelajaran kontekstual; 2) Alat-alat laboratorium yang dimiliki sekolah belum memenuhi standar, dan (3) Guru-guru fisika secara umum belum mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran untuk mengajarkan konsep abstrak. Kondisi pembelajaran tersebut merupakan elemen untuk mengajarkan literasi sains di sekolah, sehingga hal ini diduga berkontribusi terhadap masih rendahnya literasi sains peserta didik.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik yaitu dengan menggunakan model pembelajaran

INoSIT. Model INoSIT adalah model pembelajaran secara terintegrasi inkuiri dan hakikat sains yang berbantuan teknologi informasidan komunikasi (TIK) atau dengan istilah *integrated nature of science (NoS) in inquiry technology (INoSIT)*. Model INoSIT ini dapat membelajarkan literasi sains baik pada konsep konkrit maupun pada konsep abstrak. Pada konsep yang konkrit memerlukan bantuan peralatan laboratorium atau KIT. Sedangkan pada konsep yang abstrak memerlukan bantuan teknologi dalam bentuk simulasi interaktif.

Tujuan dari model ini adalah menginterpretasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dengan model inkuiri yang berorientasi *nature of science (NoS)* melalui pendekatan multi representasi untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Inkuiri mengharuskan peserta didik meminta dan menyaring pertanyaan, mendesain dan melakukan investigasi, mengumpulkan dan menganalisis data, membuat interpretasi dan kesimpulan, dan melaporkan hasil yang diperoleh (Takda, Jadmiko, dan Erman, 2019)

Selain itu, perlu dikembangkan perangkat pembelajaran fisika untuk meningkatkan kompetensi literasi peserta didik. Perangkat pembelajaran dapat dijadikan alat untuk meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik apabila perangkat pembelajaran tersebut memungkinkan peserta didik untuk menemukan sendiri pengetahuan mereka. Perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, RPP, modul dan LKPD pembelajaran disusun berdasarkan KD dan KI pada kurikulum 2013 dengan menggunakan model INoSIT.

Beberapa penelitian yang relevan yaitu Penelitian oleh Takda, Jadmiko, dan Erman (2019), disertai “*Development od INoSIT Learning Model to Improve Scientific Literacy Competencies*”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model pembelajaran INoSIT (*Integrated Nature of Science Inquiry*

with Help Technology) yang dikembangkan telah memenuhi unsur kevalidan, kepraktisan, keefektivan dan konsistensi sehingga layak digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik SMP. Selain itu penelitian dari Sumarti, Rahayu dan Madlazim (2015), program studi pendidikan sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Literasi Sains Siswa”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan sudah valid, praktis dan efektif untuk melatih literasi sains sehingga layak digunakan. Pada tingkat keterlaksanaan RPP kesesuaian antar pengamat sebesar 91,60%. Respon siswa sebesar 97%. Literasi sains 81,25% siswa mampu menjawab dengan benar.

Selanjutnya tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk menghasilkan perangkat pembelajaran model INoSIT pada materi Rangkaian Arus Searah (DC) pada kelas XII SMA yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kompetensi literasi sains. Sehingga berdasarkan pemaparan di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model INoSIT (Integrated Nature of Science Inquiry Thecnology) untuk Meningkatkan Kompetensi Literasi Sains Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 1 Tirawuta.

METODE

Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tirawuta semester ganjil tahun 2020/2021. Subjek-subjek dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap.

1. Subjek Validasi Ahli perangkat pembelajaran model INoSIT
Subjek validasi perangkat pembelajaran model INoSIT ini adalah tiga orang ahli yang terdiri atas dua orang ahli pendidikan dan materi kemudian satu ahli

praktisi pendidikan fisika. Ahli materi tersebut adalah Dr. H. Muhammad Anas, M.Si dan Dr. Jahidin, S.Pd., M. Si. Sedangkan untuk ahli praktisi pendidikan fisika adalah Yuniawati Waji, S.Pd., M.Pd.

2. Subjek Uji Coba Terbatas

Subjek pada uji coba terbatas adalah peserta didik kelas XII IPA 2 sebanyak 16 orang.

3. Subjek Uji Coba Luas

Subjek pada uji coba luas adalah peserta didik kelas XII IPA 1 dan kelas XII IPA 3 sebanyak 32 orang peserta didik.

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan bahan ajar. Tujuan utama dari metode penelitian ini bukanlah untuk menghasilkan teori baru maupun menguji teori yang sudah ada, melainkan untuk menghasilkan sebuah produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada jenis pengembangan Model 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu, *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Dessiminate* (penyebaran). Model pengembangan 4-D ini dikenalkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974).

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah utama dalam melaksanakan penelitian pengembangan ini mengacu pada jenis pengembangan Model 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu, *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan) yang menghasilkan draft 1, *Develop* (pengembangan) yang menghasilkan draft 2 yang telah dilakukan uji coba terbatas dan *Dessiminate* (penyebaran) tahap uji coba pada skala yang lebih luas. Uji coba luas dilakukan pada dua kelas pada SMA Negeri 1 Tirawuta yaitu kelas XII IPA 1 dan kelas XII IPA 3. Model pengembangan 4-D ini dikenalkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974).

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan desain penelitian dan pengembangan, maka teknik pengumpulan data meliputi :

1. Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran Model INoSIT

Instrumen dalam lembar validasi perangkat pembelajaran model INoSIT yang diberikan berupa pernyataan dengan skala yang telah dirumuskan Arikunto (2010). Sangat valid, valid, kurang valid, tidak valid, serta dilengkapi dengan komentar dan saran dari para ahli.

2. Instrumen Observasi dan Pemberian Angket

Observasi dalam mengamati keterlaksanaan pembelajaran dengan cara memberikan tanda centang (√) pada setiap tempat atau kolom yang telah disediakan. Bentuk instrumen angket ini adalah angket skala dua, sehingga peserta didik hanya membutuhkan tanda centang (√) pada pilihan “Ya” atau “Tidak” terhadap setiap aspek komponen (modul, lembar kerja peserta didik, cara guru mengajar peserta didik, suasana belajar dengan bantuan TIK), kebaruan, pemahaman, minat dan penjelasan guru dalam proses pembelajaran.

3. Instrumen Penilaian Literasi Sains

Dalam penilaian literasi sains peserta didik dalam penelitian ini digunakan tes kompetensi literasi sains yang dikembangkan berdasarkan indikator yang disusun dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 26 nomor soal.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan jenis instrumen yang digunakan dalam setiap tahapan penelitian dan pengembangan.

Analisis terhadap data hasil validasi perangkat pembelajaran dilakukan dengan teknik deskriptif kualitatif dengan skor rata-

rata yang diberikan oleh para validator dan analisis kategori. Kategori terhadap skor rata-rata yang diberikan oleh setiap validator

mengacu pada kriteria yang telah dirumuskan oleh Arikunto (2010).

Tabel 1. Kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran model INoSIT

Indikator Skor	Kategori
$3,25 < Skor \leq 4,0$	Sangat Valid
$2,50 < Skor \leq 3,25$	Valid
$1,75 < Skor \leq 2,50$	Kurang valid
$1,0 < Skor \leq 1,75$	Tidak valid

Dilakukan juga analisis terhadap reliabilitas yang didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari

analisis statistik *percentage of agreement* (R) dan dirumuskan oleh Borich (1994).

$$R = \left[1 - \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100\%$$

Keterangan : R = koefisien reliabilitas; A = frekuensi aspek tingkah laku yang teramati yang memberikan skor tertinggi; B = frekuensi aspek tingkah laku yang teramati yang memberikan skor terendah.

Menurut Borich (1994), suatu instrumen dikategorikan baik apabila memiliki koefisien reliabilitas (R) > 75%.

Analisis terhadap data hasil keterlaksanaan pembelajaran INoSIT diperoleh dari dua orang pengamat, Berdasarkan skor rata-rata yang diberikan oleh dua orang pengamat, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan kriteria yang telah ditetapkan Arikunto (2010). Berdasarkan hasil

observasi pengelolaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik juga akan dianalisis terhadap reliabilitas yang didasarkan pada *inter observer agreement* yang diperoleh dari analisis statistik *percentage of agreement* (R) dan dirumuskan oleh Borich (1994).

Analisis terhadap aktivitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran model INoSIT dianalisis secara deskriptif kuantitatif dalam bentuk persentase dengan persamaan :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penerapan perangkat pembelajaran model INoSIT yang dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif-kualitatif data yang diperoleh disajikan dalam bentuk rata-rata, persentase, kategori melalui uji *normalized gain score* (N-gain) dan pengujian hipotesis.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran model INoSIT yang telah divalidasi oleh tiga orang validator yang terdiri dari silabus, RPP, Modul, LKPD dan Lembar Penilaian (LP) selanjutnya dihitung rerata skor hasil validasi ahli sehingga dapat diketahui perangkat pembelajaran layak digunakan atau tidak. Rerata skor validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi perangkat pembelajaran model INoSIT

Perangkat Pembelajaran	Rerata Skor	Kategori
Silabus	3.8	Sangat Valid
RPP	3.8	Sangat Valid
Modul	3.6	Sangat Valid
LKPD	3.7	Sangat Valid
LP	3.5	Sangat Valid

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata skor yang diperoleh termasuk dalam kategori sangat valid (SV) serta koefisien reliabilitas (R) silabus sebesar 91,6%, RPP sebesar 93,4%, modul sebesar 88,3%, LKPD sebesar 91,0% dan LP sebesar 86,9% termasuk dalam kategori reliabel. Nilai koefisien reliabilitas (R) tersebut telah memenuhi ketentuan *inter-observer agreement* yaitu 75% sudah memenuhi kategori reliabel (Borich, 1994).

2. Tahap Implementasi Model Pembelajaran INoSIT

Keterlaksanaan fase model INoSIT dan keterlaksanaan KBM selama uji coba terbatas dan uji coba luas menunjukkan rerata skor pada pengamatan observer selama pembelajaran model INoSIT semakin meningkat dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kategori baik (B) dan sangat baik (SB). Dan diperoleh koefisien reliabilitas (R) pada setiap pertemuan sudah di atas 75%, berarti sudah berada di atas *inter-observer agreement* sebesar 75%, sehingga hasil pengamatan keterlaksanaan aktivitas guru selama kegiatan pembelajaran dari keterlaksanaan model INoSIT sudah berada pada kategori baik dan reliabel (Borich, 1994).

Aktivitas peserta didik selama pelaksanaan kegiatan belajar mengajar (KBM) berlangsung merupakan gambaran kegiatan terlaksananya pembelajaran model pembelajaran INoSIT yang dikembangkan. Data aktivitas peserta didik diperoleh dari hasil pengamatan oleh dua orang observer. Rerata koefisien reliabilitas (R) dari pengamatan terhadap aktivitas peserta didik pada setiap pertemuan diperoleh 96,6%, sehingga lebih besar dari *inter-observer agreement* sebesar 75% (Borich, 1994). Hal ini menunjukkan bahwa pengamatan terhadap aktivitas peserta didik pada kelas XII IPA 3 SMA Negeri 1 Tirawuta dalam mengikuti pembelajaran model INoSIT adalah memenuhi kriteria yang baik dan reliabel.

3. Tahap Deskripsi Keefektivan Model Pembelajaran INoSIT

Dengan bantuan Software SPSS, diperoleh hasil pengujian dasar-dasar analisis (uji normal Uji *Sahpuro Wilk* pada *pretest-posttest* dan homogenitas varians Uji *Leneve Statistic* pada *pretest* dan *posttest*) pada uji coba terbatas kelas XII IPA 2 dan uji coba luas (kelas XII IPA 1 dan XII IPA 3) model INoSIT dengan $\text{Sig} > 0,005$.

Tabel 3. Hasil uji normalitas dan homogenitas data Kompetensi Literasi Sains pada uji coba terbatas dan uji coba luas

Kelas	Uji Statistik	Sig	Simpulan
Uji Normalitas			
XII IPA 2	<i>pretest</i>	0.414	H0 ditolak (data normal)
	<i>posttest</i>	0.468	H0 ditolak (data normal)
XII IPA 1	<i>pretest</i>	0.149	H0 ditolak (data normal)
	<i>posttest</i>	0.090	H0 ditolak (data normal)
XII IPA 3	<i>pretest</i>	0.394	H0 ditolak (data normal)
	<i>posttest</i>	0.062	H0 ditolak (data normal)
Uji Homogenitas			
XII IPA 2	<i>Pretest, posttest</i>	0.862	H0 ditolak (data homogen)
XII IPA 1	<i>pretest posttest</i>	0.713	H0 ditolak (data homogen)
XII IPA 3	<i>pretest posttest</i>	0.841	H0 ditolak (data homogen)

Kemudian dilakukan uji t kompetensi literasi sains peserta didik, uji Uji *t-paired* pada *pretest* dan *posttest* serta uji t

independen (*t-independent*) terhadap data *N-gain* pada saat uji coba luas di kelas XII IPA 1 dan XII IPA 3.

Tabel 4. Hasil Uji t Kompetensi Literasi Sains peserta didik

Kelas	Uji Statistik	Nilai Sig	p	Simpulan
IPA 2	Uji <i>t-paired</i>	0.000	< 0.05	H0 ditolak (ada perubahan)
IPA 1	Uji <i>t-paired</i>	0.000	< 0.05	H0 ditolak (ada perubahan)
IPA 3	Uji <i>t-paired</i>	0.000	< 0.05	H0 ditolak (ada perubahan)
IPA 1-IPA 3	Uji <i>n-gain</i>	0.520	> 0.05	H0 diterima (tidak ada perbedaan)

Berdasarkan hasil uji t berpasangan (*t-paired*) pada peserta didik uji coba terbatas (kelas XII IPA 2) dan uji coba luas (peserta didik kelas XII IPA 1 dan XII IPA 3) masing-masing diperoleh taraf signifikansi sig (p) < 0,05; berarti ada dampak penerapan model pembelajaran INoSIT terhadap peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik secara signifikan dengan tingkat kepercayaan 95%.

Pembahasan

Tujuan Perangkat pembelajaran yang berkualitas sangat diperlukan sebagai sistem pendukung penerapan model INoSIT di dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini telah divalidasi oleh para ahli. Validitas perangkat pembelajaran yang telah digunakan telah divalidasi oleh dua orang ahli dalam bidang

pendidikan Fisika, dan satu orang ahli dalam praktisi. Menurut (Nieveen, 2007) dalam Mujakir, 2019 menyatakan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan dikatakan valid apabila menunjukkan adanya kebaruan (*state-of-the-art*), memiliki landasan yang kuat, dan terdapat konsistensi antar komponennya.

Data hasil validitas terhadap perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa Silabus, RPP, Modul, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Lembar Penilaian (LP) sudah termasuk kategori valid dan reliabel sehingga dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran model INoSIT. Selanjutnya lembar penilaian terhadap kompetensi literasi sains, lembar penilaian aktivitas dan respon peserta didik, lembar penilaian keterlaksanaan

pembelajaran dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

Hasil uji coba terbatas terhadap keterlaksanaan model pembelajaran INoSIT yang dilakukan pada peserta didik kelas XII IPA 2 dengan menggunakan perangkat pembelajaran model INoSIT yang sudah valid dan reliabel. Hasil uji coba menunjukkan bahwa komponen model INoSIT dapat diterapkan dengan baik dan dapat dilanjutkan pada uji coba luas.

Berdasarkan data hasil analisis keterlaksanaan model pembelajaran INoSIT baik melalui uji terbatas pada kelas XII IPA 2 dan uji coba luas pada kelas XII IPA 1 dan XII IPA 3 menunjukkan bahwa guru mampu melaksanakan komponen-komponen model pembelajaran INoSIT pada uji coba terbatas dan uji coba luas dengan baik dan tanpa kendala berarti.

Kegiatan pembelajaran model INoSIT diskenariokan dengan mengacu pada fase/sintaks dari model pembelajaran INoSIT yang telah dikembangkan dengan lima fase, yaitu elisitasi (*eliciting*), perumusan hipotesis (*hypothesis formulation*), pengujian hipotesis (*testing hypothesis*), pemaknaan (*elucidation*), dan refleksi (*reflection*).

Fase pertama adalah Elisitasi (*eliciting*), dengan kegiatan pendahuluan yaitu melakukan kegiatan apersepsi. Sebelum kegiatan apersepsi, setiap awal kegiatan pembelajaran guru memberikan salam dan peserta didik menjawabnya. Kemudian guru menugaskan seorang peserta didik untuk memimpin do'a. Kegiatan ini dilakukan untuk membiasakan peserta didik dalam berdoa, mengucapkan salam diawal pembelajaran dan peserta didik menjawab salam dengan tujuan untuk membiasakan peserta didik memiliki sikap spiritual.

Kegiatan apersepsi pada materi pokok Arus Listrik Searah (DC) dilakukan dengan cara guru menyajikan fenomena kelistrikan melalui pendemonstrasian rangkaian sederhana sehingga lampu bohlam menyala,

kemudian memberikan beberapa pertanyaan. Hal ini dilakukan untuk menstimulasi keingintahuan (*curiosity*) peserta didik dalam melakukan kegiatan penyelidikan (*inquiry*) dan membangkitkan motivasi peserta didik untuk melakukan inkuiri (Keller, 1987).

Fase ketiga model INoSIT adalah melakukan pengujian hipotesis berdasarkan rumusan hipotesis yang telah diuraikan pada fase ke dua dari model INoSIT. Dalam melakukan pengujian terhadap hipotesis (*testing hypothesis*) yang telah dirumuskan sebelumnya, dapat dilakukan melalui kegiatan pengamatan dan eksperimen berdasarkan desain eksperimen yang telah mereka desain. Agar Pengujian terhadap hipotesis lebih cepat dan akurat, maka menggunakan bantuan teknologi pendidikan berupa *virtual laboratory* melalui simulasi interaktif *PhET Simulation*. Simulasi PhET merupakan virtual lab yang menampilkan suatu animasi fisika yang abstrak atau tidak dapat dilihat oleh mata telanjang, seperti: atom, elektron, foton, dan medan magnet.

Pelaksanaan eksperimen dengan bantuan *virtual laboratory* dalam bentuk simulasi interaktif sangat membantu peserta didik dalam peningkatan minat dan motivasi, memperkuat keterampilan mereka dan memberikan keamanan dengan penuh waktu (Gorghiu, dkk. 2009).

Fase ke empat dari model INoSIT adalah pemaknaan (*elucidation*) dengan fokus kegiatan pada pengklarifikasian hasil temuan dengan menghubungkan pada konsep-konsep sains. Di samping itu juga melakukan diskusi, debat dengan kelompok yang lain, berkomunikasi akan pemahaman baru, elaborasi, presentasi hasil temuan dan menjustifikasi penjelasan kegiatan inkuiri. Fase ini bertujuan agar peserta didik dapat melaporkan klaim berdasarkan bukti-bukti dan menghubungkan dengan fenomena kehidupan nyata ketika guru memberikan penjelasan terhadap konsep-konsep kunci. Kegiatan kolaborasi yang dilakukan peserta

didik pada fase ini adalah melalui kegiatan negosiasi, interaksi, dan kerjasama dengan peserta didik lain. Menurut Clark and Sampson (2008), kegiatan yang dilaksanakan secara kolaborasi dapat membantu peserta didik dalam mempelajari materi (konten) dan proses sains.

Fase terakhir dari model pembelajaran INoSIT adalah melakukan refleksi (*reflection*) terhadap proses dan hasil belajar yang diperoleh selama pelaksanaan pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran INoSIT. Melalui kegiatan evaluasi diri terhadap proses dalam melatih literasi sains dengan bantuan media simulasi interaktif dengan lebih menekankan pada aspek yang belum maksimal dilakukan berdasarkan hasil analisis pada lembar kerja peserta didik (LKPD). Aktivitas kegiatan belajar mengajar (KBM) khususnya pada Kegiatan Inti yaitu saat melaksanakan fase kedua dan ketiga dengan masing-masing kegiatan merumuskan hipotesis dan pengujian hipotesis dengan tingkat keterlaksanaan 70% yang secara kualitatif berada pada kategori baik (B).

Berdasarkan hasil analisis terhadap keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik setelah implementasi model pembelajaran INoSIT yang sudah termasuk kategori baik. Hal ini, diduga sebagai dampak positif penerapan model pembelajaran INoSIT dalam pembelajaran fisika terhadap peningkatan kompetensi literasi sains baik pada uji coba terbatas maupun pada uji coba luas.

Pencapaian kompetensi literasi sains peserta didik yang tertinggi adalah pada kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah (K1) di atas 80%, sementara pada kompetensi mengevaluasi dan desain inkuiri ilmiah (K2), dan interpretasi data dan bukti ilmiah (K3) pencapaiannya masih berada pada 69%.

Beberapa hasil penelitian modern menunjukkan bahwa metodologi penggunaan teknologi *virtual laboratory* dalam bentuk

simulasi interaktif dalam pengajaran memiliki dampak kuat terhadap tingkat pencapaian literasi sains peserta didik (Luu dan Freeman, 2011).

Berdasarkan hasil analisis terhadap rerata *N-gain* terhadap pembelajaran INoSIT diperoleh bahwa kemampuan literasi sains dimensi kompetensi dengan rerata *N-gain* pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah kecenderungannya berada pada kategori tinggi, pada aspek melakukan evaluasi/mendesains inkuiri ilmiah dan aspek melakukan interpretasi data dan bukti ilmiah cenderung berada pada kategori sedang.

Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran INoSIT yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah efektif diterapkan untuk melatih literasi sains pada peserta didik SMA dan sederajat. Hasil ini didukung oleh pengujian sensitivitas butir soal literasi sains yang memenuhi kriteria sensitivitas butir yang ditetapkan oleh Aiken (1997), suatu butir soal yang memiliki sensitivitas (S) $\geq 0,30$ berarti memiliki kepekaan yang cukup terhadap efek-efek pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji t berpasangan diperoleh taraf signifikansi $sig(p) < 0,05$, mengidentifikasikan bahwa penerapan model INoSIT berdampak secara signifikan terhadap peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik baik pada kelas XII IPA 1 dan kelas XII IPA 3. Selanjutnya hasil analisis perbedaan rerata nilai kompetensi literasi sains melalui uji t sampel bebas pada dua kelas di SMA Negeri 1 Tirawuta masing-masing diperoleh nilai signifikan sebesar $sig(p) > 0,05$, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara *N-gain* kompetensi literasi sains yang diperoleh peserta didik pada kelas XII IPA 1 dan kelas XII IPA 3. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada konsistensi dampak penerapan model INoSIT terhadap peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik secara signifikan, sehingga model INoSIT dapat digunakan untuk melatih literasi sains peserta didik.

SIMPULAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada materi Arus Listrik Searah (DC) untuk kelas XII SMA yaitu Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Modul, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Lembar Penilaian (LP). Hasil pengembangan terhadap perangkat pembelajaran model INoSIT sudah memenuhi unsur validitas dan realibilitas sehingga dapat digunakan sebagai perangkat penerapan model pembelajaran INoSIT dalam proses pembelajaran.

Model pembelajaran INoSIT pada tahap penerapan dalam proses pembelajaran

Fisika sudah termasuk dalam kategori praktis. Tingkat keterlaksanaan model INoSIT dan aktivitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran sudah berada pada kategori baik dengan koefisien reliabilitas ($R > 75\%$).

Model pembelajaran INoSIT dalam penerapannya sudah memenuhi unsur keefektivan karena dapat memberikan dampak terhadap peningkatan kompetensi literasi sains peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari rerata skor n-gain terhadap kompetensi literasi sains peserta didik yang diperoleh sudah berada pada kategori sedang (moderate) dan terdapat perbedaan yang signifikan antara skor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1997). *Psychological Testing and Assesment* (Ninth Edition). Boston: Allyn & Bacon.
- Arikonto, S. 2010. *Manajemen Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Borich, G. D. (1994). *Observation Skill For Effective Teaching* (Second Edition). New York: Macmillan Publishing Company.
- Clark, D. B., and Sampson, V. (2008). Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds, and Conceptual Quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 293-321. <https://doi.org/10.1002/tea.20216>
- Gorghiu, L. M., Gorghiu, G., Alexandrescu, T., and Borcea, L. (2009). *Exploring Chemistry Using Virtual Instrumentation - Challenges and Successes*. Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education, pp. 371-375.
- Keller, J. M. (1987). Strategis for Stimulating the Motivation to Learn. *Perfotmance and Instruction* . 26 (8), pp. 1-7.
- Luu, K., and Freeman, J. G. (2011). An analysis of the relationship between information and communication technology (ICT) and scientific literacy in Canada and Australia. *Computers & Education*, 56, pp. 1072–1082
- Mujakir., dan Rusyidi. (2019). Pembelajaran Kimia Inovatif Untuk Melatih Menjelaskan Dan Menyelesaikan Masalah Larutan Pada Peserta Didik Man Di Aceh. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 20(1), pp. 38-57.
- Nieveen, N. (2007). *Formative Evaluation in Educational Design Research*. In T. Plomp, J. Van den Akker, B. Bannan, A.E. Kelly, N. Nieveen. *An Introduction to Educational Design Research* (pp. 89-101). Shanghai: the East China Normal University.
- OEDC. (2013). *Education At Glance 2013 : OECD Indicators*. OECD Publishing.
- Sumarti, S., Rahayu, Y.S., dan Madlazim. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Melatih Literasi Sains Siswa. *JPPS : Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 5(1).
- Takda, A., Jadmiko, B., dan Erman. (2019). *Development od INoSIT Learning Model to Improve Scientific Literacy Competencies*. UNESA Surabaya.
- Thiagarajan, S., Semmel, D., and Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children : A Source Book*. Indiana : Indiana University.

UNESCO. (2008). *Inclusive Education: The Way Of The Future*. International Conference On Education. Geneva.