

## Copyright Notice

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

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

### **Ketua :**

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

### **Penyunting Ahli :**

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

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

Dr. Sudarti, M.Kes

### **Penyunting Pelaksana :**

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Maryani, M.Pd

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

Rif'ati Dina H., S.Pd., M.Si

@Hak Cipta dilindungi Undang – Undang

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

---

**SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL**

**Advidsory Committe :**

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Maryani

Rayendra Wahyun B., S.Pd, M.Pd

Rif`ati Dina Handayani, S.Pd, M.Si

Pramudya Dwi Arista, S.Pd,. M.PD

M Anjas Anggoro

Norria Agustina

Puji Utami

M. Khoirul Huda

Wiena Olivia S.

Nuri Ade

M. Abdul Halim

M. Zulfikar Z.

Siti Muzayanah

M. Akbar Mukhlis

M.Fahimul Fuad

Novia Nur Widya

Annisaa' Mardiani

Ayu Dian Kirana

M.AnisFuadi

Isnaini Kurniasari

M. Bayhaqi

Fitroh Fuadah

Dyah Pratiwi

Alvi Maulida

Siti Holifa

Melvin Maulana

Sidikhi Jepri A.

Evi Dzurrotun N.

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

---

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017 dapat diterbitkan. Seminar Nasional dengan tema “Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi Terbaru dalam Mendukung *Sustainable Development Goals (SDGs)* 2030“ dilaksanakan pada tanggal 24 September 2017 di Gedung KAUJE, Universitas Jember.

Seminar Nasional ini, diselenggarakan sebagai sarana fasilitas dan komunikasi bagi siswa, mahasiswa, guru, dan masyarakat dengan narasumber yang berkompeten terkait pendidikan, sains, dan teknologi dalam mendukung *Sustainable Development Goals (SDGs)* 2030.

Ucapan terima kasih dari berbagai pihak yang telah mendukung dalam penyelenggaraan Seminar Nasional :

1. Prof. Dr.rer.nat. Evvy Kartini (Kepala Ilmuwan dan Ahli Nuklir Kaliber Internasional) sebagai narasumber utama.
2. Dr. Ida Kaniawati, M.Si (Ketua Bidang Pendidikan Himpunan Fisika Indonesia) sebagai narasumber kedua.
3. Febdian Rusydi, S.T., M.Sc., Ph.D (Dosen Departemen Fisika Universitas Airlangga) sebagai narasumber ketiga.
4. Peserta dan pemakalah pendamping.

Semoga tulisan-tulisan artikel dalam prosiding ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Amin.

Jember, 24 Desember 2018

Editor

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>DEWAN REDAKSI</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DISERTAI METODE EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN SOSIAL DAN HASIL BELAJAR IPA-FISIKA DI SMP</b>	<b>1</b>
<b>KAJIAN GERAK MELINGKAR PADA SEPEDA SEBAGAI RANCANGAN BAHAN AJAR FISIKA SMA</b>	<b>7</b>
<b>ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA TENTANG ELASTISITAS DI KELAS XI SMA</b>	<b>12</b>
<b>ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SPEKTRUM CAHAYA PADA SISWA SMA KELAS XII</b>	<b>18</b>
<b>IDENTIFIKASI PEMAMAHAN KONSEP FISIKA TERHADAP POKOK BAHASAN TERMODINAMIKA PADA SISWA SMA</b>	<b>23</b>
<b>KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA (FISIKA) SMP DENGAN MENGGUNAKAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS <i>SCAFFOLDING</i></b>	<b>31</b>
<b>PAKET SUMBER BELAJAR (PSB) DENGAN ANALISIS FOTO KEJADIAN FISIKA (AFKF) PADA MATERI USAHA ENERGI</b>	<b>38</b>
<b>PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS <i>SCIENTIFIC APPROACH</i> PADA POKOK BAHASAN USAHA DAN ENERGI UNTUK SISWA MA</b>	<b>43</b>
<b>PERANCANGAN <i>PROTOTYPE</i> GENERATOR PULSA MEDAN LISTRIK DC TEGANGAN MEDIUM DENGAN <i>OUTPUT</i> AMPLITUDO, DURASI, <i>DUTY-CYCLE</i> DAN FREKUENSI TERKOMBINASI</b>	<b>49</b>
<b>IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MOMENTUM, IMPULS DAN TUMBUKAN MELALUI TES DIAGNOSTIK EMPAT TAHAP PADA SISWA SMA KELAS XII</b>	<b>58</b>
<b>PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET <i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i> (ELF) TERHADAP PH SUSU FERMENTASI</b>	<b>69</b>
<b>PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET ELF (<i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i>) PADA PROSES PERTUMBUHAN JAMUR TIRAM</b>	<b>74</b>

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

RANCANG BANGUN KAPASITANSI METER BERBASIS ARDUINO BOARD MENGGUNAKAN RANGKAIAN RC, KOMPARATOR DAN MONOSTABLE	83
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS <i>UNO SMART CARD</i> PADA POKOK BAHASAN TERMODINAMIKA DI SMK	92
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBANTUAN WEBPAGE BERBASIS <i>DISCOVERY LEARNING</i> PADA POKOK BAHASAN GETARAN HARMONIK SEDERHANA DI SMA	98
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP RANGKAIAN ARUS LISTRIK BOLAK-BALIK PADA SISWA KELAS XII SMA	106
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI KONSEP DINAMIKA ROTASI DENGAN METODE <i>FOUR TIER</i> PADA SISWA KELAS XI SMA NEGERI 3 JEMBER	112
APLIKASI MULTISENSOR SLM DISERTAI SISTEM DATA LOGGER BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI ALAT UKUR KEBISINGAN	119
STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PERMAINAN EDUKATIF TEKA-TEKI SILANG (TTS) DI SMA	125
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS KONTEKSTUAL DISERTAI MULTIREPRESENTASI PADA POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHANNYA DI SMP	130
PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK BERBASIS <i>E-PORTOFOLIO</i> PADA POKOK BAHASAN SUHU, KALOR DAN PERPINDAHANNYA DI SMA	136
PEMBELAJARAN TEORI KINETIK GAS BERBASIS KEARIFAN LOKAL MELALUI MODEL PEMBELAJARAN AKTIVITAS LAPANGAN DAN LABORATORIUM (MPALL)	142
KAJIAN KINEMATIKA DAN DINAMIKA GERAK PADA JALUR GUNUNG GUMITIR SEBAGAI RANCANGAN BAHAN AJAR FISIKA DI SMA	147
PENGARUH PEMBELAJARAN ELASTISITAS & HUKUM HOOKE BERORIENTASI PADA RGM DENGAN MODEL <i>DISCOVERY LEARNING</i> TERHADAP AKTIFITAS BELAJAR SISWA SMA	158
PENERAPAN SIKAP ILMIAH MELALUI MODEL KOOPERATIF TIPE TPS DISERTAI METODE PRAKTIKUM DALAM PEMBELAJARAN FISIKA	164

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

IMPLEMENTASI MODEL INKUIRI TERBIMBING DALAM PEMBELAJARAN GETARAN HARMONIS DI SMA (STUDI PADA KETERAMPILAN PROSES SAINS, LITERASI SAINS DAN HASIL BELAJAR)	169
PERAN BAHAN AJAR MULTIMEDIA INTERAKIF TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) SISWA KELAS X SMA	175
PEMBELAJARAN HUKUM NEWTON DENGAN MODEL <i>QUANTUM TEACHING</i> DISERTAI LKS BERBASIS <i>DISCOVERY</i> DI SMA	180
PENGEMBANGAN MODUL DILENGKAPI KEJADIAN NYATA PADA KONSEP LISTRIK DINAMIS IPA SMP	190
PENGEMBANGAN MODUL IPA DISERTAI <i>PUZZLE</i> PADA POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHANNYA DI SMP	197
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>LEARNING CYCLE 7E</i> TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA POKOK BAHASAN GERAK HARMONIK DI SMA	204
ANALISIS MISKONSEPSI POKOK BAHASAN GELOMBANG MEKANIK PADA SISWA KELAS XII SMAN KENCONG	210
PEMBELAJARAN MOMENTUM DENGAN MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> BERBANTUAN MEDIA KARTU SOAL DAN KARTU PINTAR	216
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP INDUKSI ELEKTROMAGNETIK PADA SISWA KELAS XII SMA	222
PENGARUH MODEL POE ( <i>PREDICTION, OBSERVATION, AND EXPLANATION</i> ) DALAM PEMBELAJARAN FLUIDA STATIS DI SMA	227
PENGEMBANGAN MODUL ALAT-ALAT OPTIK BERBASIS <i>PICTORIAL RIDDLE</i> PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI MADRASAH ALIYAH	232
IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS XII PADA MATERI POKOK GELOMBANG CAHAYA DI SMA	239
PENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI VERBAL DAN MATEMATIK SISWA KELAS X GB 1 DI SMKN 2 JEMBER MELALUI MODEL PBI DISERTAI LKS BERBASIS MULTIREPRESENTASI	244
ANALISIS PENGUASAAN KONSEP MEDAN MAGNET DI SEKITAR KAWAT BERARUS PADA SISWA KELAS XII SMA DI KABUPATEN JEMBER	249
PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF <i>TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION</i> (TAI) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMAN 3 BONDOWOSO	255



**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

ANALISIS INTENSITAS MEDAN MAGNET <i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i> (ELF) DAN MEDAN LISTRIKI WARUNG INTERNET (WARNET) <i>GAME ONLINE</i>	259
IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP RANGKAIAN ARUS SEARAH PADA SISWA MAN 1 JEMBER KELAS XII	264
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NHT DISERTAI <i>VIRTUAL-LAB</i> TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI VERBAL DAN GAMBAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X DI SMA JEMBER(PADA POKOK BAHASAN MOMENTUM LINIER)	269
ANALISIS INTENSITAS MEDAN MAGNET <i>EXTREMELY LOW FREQUENCY</i> (ELF) DI SEKITAR JARINGAN DISTRIBUSI PLN 20 KV	275
IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA POKOK BAHASAN RANGKAIAN ARUS SEARAH DI KELAS XII MAN 1 JEMBER	283
KELAYAKAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS <i>OPEN-ENDED QUESTIONS</i> PADA POKOK BAHASAN GETARAN HARMONIK SEDERHANA DI SMA	290
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF FISIKA BERWAWASAN SETS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA	295
PENGEMBANGAN BUKU TEKS PELAJARAN IPA TERINTEGRASI MITIGASI BENCANA PADA POKOK BAHASAN GETARAN DAN GELOMBANG	304
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA BERBASIS POE MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA DI MAN	311
PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS KEARIFAN LOKAL PEMBUATAN TAHU TAMANAN PADA POKOK BAHASAN TEKANAN DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SMPN 1 TAMANAN	318
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MEKANISME EFEK RUMAH KACA PADA SISWA KELAS XII SMA/MA DI KABUPATEN JEMBER	326
ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP GEJALA GLOBAL WARMING PADA SISWA KELAS XII SMA DI KABUPATEN JEMBER	332
PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA MATERI SUHU DAN KALOR KELAS XI	340

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

---

<b>PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS SETS PADA POKOK BAHASAN USAHA DAN ENERGI DI SMP</b>	<b>345</b>
<b>PENGEMBANGAN LKS BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA BAHASAN SUHU DAN KALOR DI SMA NU</b>	<b>351</b>
<b>SISTEM MONITORING ARUS DAN TEGANGAN PADA BATERAI KENDARAAN BERMOTOR (ACCU) BERBASIS ARDUINO UNO</b>	<b>356</b>
<b>PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS <i>DISCOVERY LEARNING</i> PADA POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP</b>	<b>363</b>





## Copyright Notice

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

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

### **Ketua :**

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

### **Penyunting Ahli :**

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

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

Dr. Sudarti, M.Kes

### **Penyunting Pelaksana :**

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Maryani, M.Pd

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

Rif'ati Dina H., S.Pd., M.Si

@Hak Cipta dilindungi Undang – Undang

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

---

**PENGEMBANGAN MODUL DILENGKAPI KEJADIAN NYATA PADA KONSEP LISTRIK DINAMIS IPA SMP**

**Lailatul Izzah**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[Lailatulizzah12@gmail.com](mailto:Lailatulizzah12@gmail.com)

**Bambang Supriadi**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[Bambangsscmsg@gmail.com](mailto:Bambangsscmsg@gmail.com)

**Maryani**

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER

[Drs.maryani@ymail.com](mailto:Drs.maryani@ymail.com)

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menggambarkan validitas Modul yang dilengkapi kejadian nyata tentang listrik dinamis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP), menggambarkan hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan modul. Penelitian ini dilakukan di MTs Negeri 2 Jember. Rancangan penelitian ini adalah pengembangan 4D. Persentase deskriptif digunakan untuk menganalisis validitas modul. Rata-rata modul dari validitas ahli 3,89 yang dikategorikan cukup. Modul ini Cukup valid atau dapat digunakan namun perlu direvisi. Pemanfaatan modul dalam pembelajaran mendapat efek positif dalam hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Hasil belajar setelah menggunakan modul dengan nilai gain 0,54 dikategorikan sebagai sedang. Keterampilan berpikir kritis dengan nilai gain 0,56 dikategorikan sebagai sedang. Modul dilengkapi kejadian nyata sesuai sebagai alternatif untuk materi pembelajaran.

**Kata kunci:** *Modul, kejadian nyata, hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, validitas*

**PENDAHULUAN**

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari tentang gejala yang ada di alam semesta melalui proses ilmiah yang berdasarkan sikap ilmiah, serta menghasilkan produk ilmiah yang tersusun atas konsep, prinsip dan teori yang dapat digunakan secara umum (Trianto, 2011:141). Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam (Wahyuningsih *et al.* 2016). Dalam pembelajaran siswa dituntut untuk dapat membangun pengetahuan dalam benak mereka sendiri dengan peran aktifnya dalam proses belajar mengajar.

Selama ini, masalah yang dihadapi oleh guru fisika ialah usaha meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam kegiatan belajar-mengajar di sekolah, banyak ditemukan beberapa guru telah mengajar dengan baik, namun ada siswa belajar giat dan ada pula siswa yang tidak belajar (Dimiyati, 2006:235). Materi IPA yang mempelajari tentang objek dan fenomena alam merupakan hal yang tidak bisa dipisahkan dari keterampilan berpikir. Materi yang di ambil peneliti adalah materi listrik dinamis yang merupakan materi abstrak. Konsep fisika yang bersifat abstrak sulit untuk divisualisasikan sehingga membuat siswa kesulitan dalam menelaah konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Hal inilah yang membuat siswa beranggapan fisika sulit dan membosankan, kecuali jika

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

dikaitan dengan pengalaman sehari-hari (Faturahman, 2014:74). Hal ini disebabkan karena mempelajari objek dan fenomena alam dapat dipahami melalui proses berpikir kritis.

Berpikir kritis semakin luas dipandang sebagai sesuatu yang perlu dikembangkan. Berpikir kritis sering dibahas khusus dalam suatu kuliah umum karena dapat membantu menghasilkan argumen yang tajam. Selain itu, berpikir kritis juga tengah dikampanyekan pemerintah. Kemampuan berpikir kritis sangat penting dimiliki peserta didik dalam pembelajaran fisika. Nilai-nilai yang terkandung dalam pembelajaran fisika dapat dijadikan sebagai cermin kehidupan yang lebih baik dan inspiratif di masa yang akan datang.

Bahan ajar dapat menjadi salah satu faktor pendorong siswa untuk belajar. Bahan ajar dapat didefinisikan sebagai uraian dari seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Wahyuni, 2015). Bahan ajar yang digunakan rata-rata masih kurang menarik minat siswa, diantaranya buku teks seri soal, power point, dan lain-lain. Hal itu menyebabkan siswa kurang minat belajar di rumah maupun di sekolah. Keadaan tersebut berdampak hasil belajar siswa yang relatif rendah. Oleh sebab itu, perlu dirancang bahan ajar berupa modul yang dapat menarik minat siswa untuk belajar.

Salah satu usaha guru untuk mengatasi permasalahan siswa, adalah menggunakan modul. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Dengan menggunakan modul, siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh siswa, dan mereka menjadi lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya (Setyowati *et al.* 2013).

Modul yang dilengkapi dengan kejadian nyata adalah Modul yang berisi tentang gambaran kejadian yang nyata terjadi dalam kehidupan sehari – hari. Modul ini dinilai tepat untuk menggambarkan secara langsung

beberapa fenomena IPA. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan inovasi bahan ajar sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan pembelajaran IPA.

Pengembangan modul dapat menjawab atau memecahkan masalah ataupun kesulitan dalam belajar (Depdiknas, 2008). Seringkali siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi IPA. Modul juga dapat membantu siswa dalam menggambarkan sesuatu yang sulit dipahami siswa, misalnya dengan menggunakan gambar, foto, bagan, skema, peta konsep (concept mapping) dan yang lainnya. Demikian pula materi yang rumit, dapat dijelaskan dengan cara yang sederhana, sesuai dengan tingkat berfikir siswa, sehingga lebih mudah dipahami.

Menindaklanjuti permasalahan tersebut, maka perlu dikembangkan bahan ajar berupa modul Fisika yang dilengkapi dengan kejadian nyata. Beberapa penelitian yang relevan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang baik setelah menggunakan perangkat pembelajaran berbasis kontekstual oleh Kumala (2013). Penelitian oleh Asfiah (2013) menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan yaitu modul kontekstual layak digunakan oleh siswa dan guru di SMP, untuk dapat meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis siswa. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan pengembangan bahan ajar IPA berupa modul dilengkapi kejadian nyata yang dapat digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran IPA di SMP. Oleh karena itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Dilengkapi Kejadian Nyata Pada Konsep Listrik Dinamis IPA SMP”. Modul Fisika ini diharapkan mampu membantu membangun pengetahuan siswa serta mudah dibawa kemana-mana. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mendeskripsikan validitas modul, hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R&D*) menggunakan desain pengembangan 4-D oleh Thiagarajan *et al.* (1974). Tahap penelitian pada



## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

penelitian ini meliputi, **Tahap Pendefinisian (Define)** yaitu meliputi analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran yang dapat dijadikan dasar pembuatan modul Fisika dilengkapi dengan kejadian nyata. **Tahap Perancangan (Design)** yaitu meliputi penyusunan tes hasil belajar siswa aspek kognitif berupa *pre test* dan *post test* yang berbasis kontekstual, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. **Tahap Pengembangan (Develop)** yaitu meliputi validasi oleh ahli. Validasi ahli dilakukan oleh 2 dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember dan satu guru bidang studi IPA MTs Negeri 2 Jember. Validasi empiris dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat yang dikembangkan. Masukan tersebut diantaranya berupa nilai *pre-test* dan *post-test* siswa sebagai indikator hasil belajar siswa setelah menggunakan modul yang dilengkapi kejadian nyata. **Tahap penyebaran (Disseminate)** yaitu tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, sekolah lain, oleh guru lain.

Dalam penelitian pengembangan modul, tahap ini tidak dapat dilaksanakan dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki oleh peneliti. Pada penelitian ini, memiliki tiga rumusan masalah. Pertama validasi modul, hasil belajar siswa dan berpikir kritis siswa. Sumber data dalam penelitian ini adalah lembar hasil validasi *logic*, validasi pengguna, lembar *post-test* siswa dan angket respon siswa terhadap modul. Rumusan masalah pertama yaitu validasi modul untuk mengetahui tingkat kevalidan dari produk yang dikembangkan. Menentukan nilai rata-rata validator setiap indikator menggunakan rumus:

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

Dengan  $V_{ij}$  adalah nilai validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$  dan  $n$  adalah jumlah validator, hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

a. Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus :

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

Dengan  $A_i$  adalah rata-rata nilai aspek ke- $i$   
 $I_{ij}$  adalah rata-rata aspek ke- $i$  indikator ke- $j$   
 $M$  adalah jumlah indikator dalam aspek ke- $i$

b. Menentukan nilai  $V_a$  atau nilai rerata total dari rerata nilai dengan rumus:

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

Dengan  $V_a$  adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

$A_i$  adalah rata-rata nilai aspek ke- $i$

$N$  adalah jumlah aspek

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

Tabel 3.2 kategori Validasi

Interval	Katagori
$1 \leq V_a < 2$	tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$= 5$	sangat valid

(Hobri, 2010:52)

Uji Coba modul dilengkapi kejadian nyata dilakukan dengan mengaplikasikannya dalam kegiatan belajar mengajar di MTs untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam berpikir kritis. Menurut Putra (2015), metode yang digunakan adalah *pre test post test group* dengan melihat perbandingan nilai rata-rata setiap indikator dalam berpikir kritis dengan menggunakan perhitungan Gain ternormalisasi dengan persamaan :

$$100 - S_i$$

Dengan keterangan:

$g$  = rata-rata gain ternormalisasi

$S_f$  = rata-rata skor test akhir

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

$S_i$  = rata-rata skor test awal

Dengan interpretasi nilai gain:

**Tabel 3.3 Interpretasi nilai gain**

Nilai Gain	Interpretasi
$0,7 \leq g$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Putra,2015:46)

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data. Untuk mengkaji perbedaan yang signifikan hasil belajar IPA siswa menggunakan modul yang dilengkapi dengan kejadian nyata. Peningkatan hasil belajar sebelum diberikan modul dengan sesudah diberikan modul dengan menggunakan analisis kuantitatif dengan rumus:

$$g = \frac{S_2 - S_1}{S_2 + S_1}$$

Setelah hasil belajar dianalisis, tahap selanjutnya adalah mengkatagorikan sesuai tabel di 3.3

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah menghasilkan produk berupa modul dengan judul Modul Fisika Dilengkapi Kejadian Nyata Listrik Dinamis. Produk tersebut telah diambil data berupa validitas logis bahan ajar, hasil belajar dan berpikir kritis peserta didik. Data tersebut digunakan untuk mengetahui kualitas dan efektifitas bahan ajar. Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 20 April sampai 20 Mei 2017 berupa penelitian validasi modul terhadap ahli modul dan uji coba modul terhadap pembelajaran fisika di kelas. Subjek uji coba adalah 28 peserta didik kelas IX MTs Negeri Jember. Pertemuan yang dilakukan selama 6 kali tatap muka atau 12 jam pelajaran pada pokok bahasan listrik dinamis.

Modul telah berhasil dikembangkan dan telah digandakan sebanyak 28 buah sebagai objek uji coba. Buku dibuat dengan ukuran A4 jenis font size 10

sebanyak 40 halaman. Berikut merupakan deskripsi detail dari bagian-bagian modul fisika dilengkapi kejadian nyata pada konsep listrik dinamis yang telah dikembangkan: Cover berisi judul, nama pengarang, penggunaan dan ilustrasi gambar materi pelajaran; Prakata berisi sambutan pengarang; Daftar Isi berisi daftar halaman buku; Pendahuluan berisi kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan peta konsep listrik dinamis; Peta konsep berisi konsep materi yang akan dipelajari selama pembelajaran; Petunjuk penggunaan modul berisi tentang petunjuk penggunaan modul yang dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis; Materi berisi uraian materi yang berbentuk gambar yang dapat digunakan peserta didik untuk memahami materi listrik dinamis yang dibantu buku paket dari sekolah; Contoh Soal, diambil dari soal-soal UN yang disesuaikan dengan kejadian nyata; Rangkuman; Refleksi Diri berisi soal-soal evaluasi pembelajaran berupa 10 soal pilihan ganda; Daftar Pustaka.

### Data Hasil Validasi Logis

Data ini diperoleh dari instrumen lembar validitas logis modul fisika dilengkapi kejadian nyata pada konsep listrik dinamis yang diberikan kepada tiga orang validator. Hasil analisis data validitas logis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

**Tabel 1 Hasil Analisis Validitas Logis modul fisika dilengkapi kejadian nyata**

No	Keterangan	Validitas logis	Keterangan
1.	Kelayakan isi	3,93	Cukup Valid
2.	Kebahasaan	3,75	Cukup Valid
3.	Penyajian	3,91	Cukup Valid
4.	Kegrafikan	4	Valid
Rata-rata		3,89	Cukup Valid



**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

**Data Hasil Uji Coba Modul fisika Dilengkapi**

**Kejadian Nyata**

**Data Hasil Belajar Peserta Didik**

Data hasil belajar peserta didik ranah kognitif diperoleh dari *pre test* dan *post test*. Soal yang digunakan pada *pre test* dan *post test*. Soal *pre test* dan *post test* yang diberikan sama, hal itu digunakan untuk melihat bagaimana hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah menggunakan modul fisika dilengkapi kejadian nyata pada konsep listrik dinamis.

Jumlah soal Soal *pre test* dan *post test* sebanyak 6 soal, yang terdiri dari 2 soal setiap aspek berpikir kritisnya. Hasil akhir Soal *pre test* dan *post test* akan dianalisis untuk mengetahui hasil belajar siswa. Pada pelaksanaan *pre test* terdapat kendala, yaitu waktu pelaksanaan. Pada pelaksanaan *pre test* siswa diminta untuk belajar selama 1 jam pelajaran, dan 1 jam pelajaran selanjutnya digunakan untuk *pre test*. Namun banyak siswa yang merasa kekurangan waktu untuk mengerjakan soal *pre test*. Berikut merupakan hasil analisis hasil belajar peserta didik ranah kognitif.

**Tabel 2 Hasil Belajar Peserta Didik Ranah Kognitif**

Pre test		Post test		Nilai gain	Interpretasi
Jumlah peserta didik	$\Sigma$ peserta didik tuntas	Nilai rata-rata	$\Sigma$ peserta didik tuntas	Nilai rata-rata	
28	4	60,01	24	81,71	0,54 Sedang

Nilai hasil belajar peserta didik ini masih dalam kategori sedang. Untuk mengetahui penyebab tersebut maka dilakukan *post test* variasi soal. *Post test* ini menggunakan soal-soal yang sudah terpublikasi dan soal-soal Ujian Nasional (UN). Soal berjumlah 6 soal uraian matematis. Nilai rata-rata diperoleh dari *pre test* adalah 60,01 dan nilai *post test* ini adalah 81,71. Dari nilai *pre test* dan *post test* didapatkan nilai gain sebesar 0,54 yang masih dalam kategori **sedang**.

pengambilan keputusan dan menarik kesimpulan dengan skala 0-3. Hasil analisis data validitas logis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 3 Hasil berpikir kritis Peserta Didik Setiap Aspek Kategori**

No.	Aspek kategori	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	Nilai
1.	Memberikan penjelasan dasar	66,66%	82,73%	0
2.	Menentukan dasar pengambilan keputusan	58,93%	82,55%	0
3.	Menarik kesimpulan	55,94%	83,73%	0

**Data Berpikir Kritis Peserta didik**

Data ini diperoleh dari observasi proses pembelajaran terhadap subjek uji coba yang menggunakan modul fisika berbasis contextual. Observer dilakukakn oleh peneliti sendiri, karena berpikir kritis yang diukur oleh peneliti dari aspek kognitif melalui soal yang sesuai dengan kejadian sehari-hari dan merupakan aspek kemampuan berpikir kritis. Data yang diambil adalah kemampuan berpikir kritis pada saat *pretest* dan *posttest* dengan mengacu beberapa indikator berpikir kritis. Indikator berpikir kritis yang diteliti meliputi memberikan penjelasan dasar, menentukan dasar

**Pembahasan**

Pembahasan hasil penelitian membahas hasil pengembangan modul fisika yang dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis yang telah dideskripsikan sebelumnya. Hasil penelitian ini adalah tersedianya suatu produk berupa modul fisika dilengkapi



## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis dengan model pengajaran langsung (*direct instruction*) dengan kategori baik.

Berdasarkan hasil tahap pengembangan dan analisis data, dihasilkan produk berupa modul fisika dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis. Dengan demikian, modul fisika dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis dengan model pengajaran langsung (*direct instruction*) dapat digunakan untuk kelas IX MTs Negeri 2 Jember dalam melaksanakan pembelajaran fisika pada pokok bahasan listrik dinamis. Namun karena terkendala waktu pada proses pembelajaran di kelas IX maka, penelitian dilakukan pada kelas VIII (*full day*).

Tahap pengembangan modul pembelajaran fisika terdiri atas validasi ahli dan uji pengembangan. Proses validasi ahli dilakukan sebelum peneliti melakukan uji pengembangan. Proses validasi modul pembelajaran fisika dilakukan oleh validator yaitu dua dosen dan satu guru bidang studi fisika. Selama proses validasi, dilakukan revisi terhadap komponen modul pembelajaran fisika sesuai dengan tanggapan, saran dan kritik dari validator. Proses revisi dilakukan karena masih ada kekurangan atau kesalahan yang perlu diperbaiki pada tiap bagian modul pembelajaran fisika yang dikembangkan guna mendapatkan produk dengan kategori baik.

Data yang diperoleh dari tiga validator menunjukkan bahwa komponen kelayakan isi mendapat validitas logis sebesar 3,93; kebahasaan mendapat validitas logis sebesar 3,75; penyajian mendapat validitas logis sebesar 3,91; dan kegrafikan mendapat validitas logis sebesar 4. Rata-rata validitas logis modul yang diperoleh sebesar 3,89. Berdasarkan tabel kategori validasi yang dikemukakan oleh hobri (2010:52), nilai 3,89 menunjukkan kategori cukup valid. Hal ini berdasarkan Depdiknas (2008:3-5), yang menyebutkan bahwa modul dikatakan baik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut *Self Instructional*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptive* dan *User Friendly* yang dapat dijadikan suatu instrumen validasi logis yang meliputi kelayakan isi, kebahasaan, sajian dan kegrafisan.

Lembar validasi digunakan untuk menilai kevalidan modul.

Berdasarkan rumusan masalah yang kedua terkait pengembangan modul ini adalah hasil belajar peserta didik. Hasil belajar yang diteliti adalah data hasil belajar ranah kognitif. Hasil belajar ranah kognitif dari *pre test* dan *post test* memperoleh nilai sebesar 60,1 untuk nilai *pre test* dan nilai sebesar 81,71 untuk nilai *post test*. Nilai *pre test* dan *post test* tersebut dianalisis menggunakan persamaan gain ternormalisasi memperoleh nilai 0,54 dengan kategori sedang. Hal itu dikarenakan pada saat pembelajaran berlangsung, banyak dari peserta didik yang mengikuti ekstrakurikuler pramuka. Pada saat penelitian berlangsung, ekstrakurikuler juga mempersiapkan lomba. Sehingga hampir 25% siswa ijin meninggalkan proses pembelajaran. Sehingga nilai *post test* tidak mendapat nilai yang maksimal.

Rumusan masalah yang ketiga, yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berpikir kritis yang diteliti meliputi 3 aspek, yaitu memberikan penjelasan dasar, menentukan dasar pengambilan keputusan dan menarik kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari nilai *pre test* dan *post test* peserta didik. Nilai gain kemampuan berpikir kritis siswa aspek memberikan penjelasan dasar sebesar 0,48 yang berarti sedang, aspek menentukan dasar sebesar 0,57 yang berarti sedang dan aspek menarik kesimpulan sebesar 0,63 yang berarti sedang. Ennis mengemukakan seseorang yang mampu berpikir kritis jika mampu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, mengatur strategi dan taktik. Namun siswa kelas VIII - F di MTs Negeri 2 masih belum terbiasa dengan soal berpikir kritis sehingga peserta didik kesulitan dalam mengerjakan pada soal *pre test* dan sebagian peserta didik pada *post test*.

### PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan tiga permasalahan sebelumnya terkait pengembangan modul dilengkapi

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017**

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

**24 SEPTEMBER 2017**

dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis IPA SMP maka dapat diambil kesimpulan kualitas modul sebagai berikut: (1) Modul dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis IPA SMP ini telah melalui tahap pengembangan berupa validasi modul oleh tiga validator sebagai ahli bahan ajar dengan hasil validitas logis modul sebesar 3,89 dengan kategori cukup valid serta telah memenuhi kriteria BSNP yaitu lolos tanpa revisi sehingga modul dapat digunakan dalam pembelajaran, (2) Hasil Belajar Peserta Didik setelah pembelajaran menggunakan modul dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis IPA SMP memperoleh nilai gain ternormalisasi sebesar 0,54 dengan kategori sedang, (2) Kemampuan berpikir kritis meliputi memberikan penjelasan dasar, pengambilan keputusan dan menarik kesimpulan selama pembelajaran menggunakan modul dilengkapi dengan kejadian nyata pada konsep listrik dinamis IPA SMP memperoleh nilai gain ternormalisasi sebesar 0,56 dengan kategori sedang.

**Saran**

Berdasarkan hasil pengembangan dan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diajukan adalah: (1) Pengembangan modul dilengkapi dengan kejadian nyata yang telah dilakukan memiliki kekurangan pada tahap penyebaran, sehingga diharapkan peneliti selanjutnya mampu melaksanakan tahap penyebaran, (2) Agar hasil belajar peserta didik dapat meningkat maka untuk pembelajaran dapat lebih ditingkatkan dengan lebih mempertimbangkan suasana kelas, yang bertujuan siswa lebih focus, (3) Salah satu aspek yang diteliti adalah berpikir kritis, pemilihan subjek uji coba diharapkan yang sudah terbiasa berpikir kritis sehingga hasil penelitian lebih maksimal, (3) Modul ini dapat dikembangkan lagi untuk pokok bahasan lainnya agar dapat diketahui apakah perbedaan pokok bahasan juga mempengaruhi kualitas pembelajaran.

**DAFTAR PUSTAKA**

Asfiah, dkk. 2013. Pengembangan Modul IPA Terpadu Kontekstual Pada Tema Bunyi. *USEJ* ISSN 2252-6609 Vol. 2 (1)

Dimiyati dan Mudjiono. 1999. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta:Depdiknas

Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabil

Putra dan sudarti. 2015. Pengembangan Sistem E-Learning untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Fisika Indonesia*. 19(55): 45-48.

Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Developmentfor Training Teachers of Exceptional Children*. Washington, D.C.:NationalCenter for Improvement of Educational System.

Trianto.2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara

Wahyuningsih, R., S. Wahyuni, dan A. D. Lesmono. 2016. Pengembangan Instrumen *Self Assessment* Berbasis Web untuk Menilai Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(4): 338-343.