

## PENGEMBANGAN MODUL FISIKA PADA MATERI LISTRIK DINAMIS BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA/MA KELAS X

Nila Alia<sup>1</sup>, Widha Sunarno<sup>2</sup> dan Nonoh Siti Aminah<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP Universitas Sebelas Maret,  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[nila\\_alia@gmail.com](mailto:nila_alia@gmail.com)

<sup>2</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[widha\\_fisika@yahoo.com](mailto:widha_fisika@yahoo.com)

<sup>3</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[nonoh\\_nst@yahoo.com](mailto:nonoh_nst@yahoo.com)

### Abstrak

Tujuan penelitian: 1) mengetahui karakteristik modul pada materi listrik dinamis berbasis KPS yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA kelas X, 2) mengetahui kelayakan modul pada materi listrik dinamis berbasis KPS dilihat dari aspek kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA kelas X, 3) mengetahui efektivitas modul pada materi listrik dinamis berbasis KPS dilihat dari aspek kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA kelas X. Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan *Research and Development (R&D)*. Model penelitian dan pengembangan menggunakan model penelitian 4D Thiagarajan dengan langkah pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Modul fisika dikembangkan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dengan langkah pembelajaran mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, eksperimen, mengidentifikasi variabel, menganalisis data, dan menyimpulkan. Modul divalidasi untuk kelayakannya berdasarkan aspek materi, media, dan bahasa. Setelah divalidasi dan memenuhi kriteria kelayakan modul, dilakukan uji coba kelompok kecil dengan subjek 10 siswa. Setelah direvisi, dilanjutkan uji coba kelompok besar dengan subjek 35 siswa. Data yang diperoleh pada penelitian adalah data *pretest-posttest* hasil belajar siswa, validasi ahli, angket respon siswa. Hasil penelitian: 1) karakteristik modul berbasis keterampilan proses sains mengandung pertanyaan, materi, evaluasi dan uji kompetensi yang dilengkapi gambar dengan langkah pembelajaran yang digunakan pada modul mengacu pada pendekatan keterampilan proses sains, 2) kelayakan modul berbasis keterampilan proses sains dari hasil validasi materi, media, dan bahasa memenuhi kriteria sangat baik, 3) efektivitas modul berbasis keterampilan proses sains didapatkan nilai *N-gain* dari uji coba lapangan operasional sebesar 0,73 dikategorikan "tinggi" dengan signifikansi sebesar  $p=0,000$ . Berdasarkan hasil *gain score* menunjukkan modul fisika berbasis keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci:** Modul, Keterampilan Proses Sains, dan Kemampuan Berpikir Kritis.

### Pendahuluan

Permendiknas No.23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) disebutkan bahwa fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Fisika

merupakan pengetahuan yang disusun berdasarkan fakta, fenomena-fenomena alam, hasil pemikiran dan eksperimen (Druxes, 1986). Salah satu cara untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran fisika adalah menyenangkan fisika, siswa akan menyenangkan jika mereka memahami konsep dan mengetahui

manfaat serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan konteks pembelajaran saat ini yang menuntut siswa aktif, pembelajaran fisika yang menggunakan metode konvensional dirasa kurang tepat untuk mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, karena kegiatan belajar siswa hanya berdasar pada perintah dan penugasan yang diberikan guru. Metode seperti ini yang mengakibatkan pembelajaran kurang efektif, sebab siswa tak melakukan aktivitas-aktivitas yang mampu melatih keterampilannya yaitu aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada *scientific approach*. Pembelajaran fisika hendaknya selalu mengutamakan keterampilan agar dapat terwujud kemampuan pemecahan masalah, sehingga siswa dapat menguasai konsep fisika dengan baik dan berprestasi secara optimal. Guru sebagai fasilitator dan motivator dalam mengoptimalkan belajar siswa sebaiknya menyusun rancangan pembelajaran menggunakan modul berbagai variasi sejalan dengan keterampilan proses yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar seluas-luasnya dan membangun pengetahuan sendiri.

Berdasarkan observasi pada kegiatan pembelajaran, ketidakaktifan siswa di kelas dipicu oleh ketidaksiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran, sehingga ketika proses pembelajaran berlangsung siswa cenderung diam dan guru menjadi pusatnya (*teacher center*). Salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan menerapkan keterampilan proses sains. Keterampilan ini memungkinkan siswa untuk berlatih berfikir lebih aktif, kreatif, dan membentuk karakter positif. Karena metode ini merupakan salah satu metode mengajar dengan siswa melakukan percobaan, diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti suatu proses mengamati obyek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan hasil penelitian obyek yang telah diamati. Keterampilan-keterampilan proses sains yang akan diterapkan adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, melakukan pengamatan, menganalisis data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

Seiring dengan kompleksnya permasalahan pada kegiatan pembelajaran di kelas, kompetensi yang dimiliki siswa tidak terbatas pada keterampilan proses, tetapi perlu memiliki kemampuan berpikir untuk menghadapi berbagai persoalan yang ada di dalam kegiatan pembelajaran, dalam hal ini kemampuan berpikir kritis perlu adanya penekanan. Berpikir kritis menggunakan dasar proses berpikir untuk memunculkan wawasan kreatifitas dan menganalisis argumen terhadap setiap makna dan interpretasi. Dalam *National Education Association* (2012) dituliskan "*Critical thinking also draws on other skills, such as communication and information literacy, to examine, then analyze, interpret, and evaluate it*", hal ini secara jelas menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mampu melatih beberapa keterampilan belajar, sehingga penekanannya sangat dianjurkan.

Sejalan dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemerintah melalui Peraturan Pemerintah No. 32 tahun 2013 pasal 77 I ayat I tentang Standar Nasional Pendidikan menjelaskan bahwa "Bahan kajian ilmu pengetahuan alam, antara lain, fisika, biologi, dan kimia dimaksudkan untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analisis Peserta Didik terhadap lingkungan alam dan sekitarnya" dari pernyataan tersebut jelas bahwa pembelajaran IPA fisika dimaksudkan untuk memperoleh kompetensi lanjut akan ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri.

Berdasarkan hasil observasi dengan beberapa guru fisika mengenai pembelajaran di kelas menyatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran siswa kurang aktif dalam mengemukakan maupun menanggapi pendapat, kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal masih belum kompleks, serta kurang kritisnya siswa dalam menerima materi yang berakibat kurangnya penguasaan konsep siswa. Begitu pula pembelajaran dengan percobaan masih jarang dilakukan, kurangnya pemanfaatan fasilitas yang memungkinkan guru untuk melakukan demonstrasi dalam proses belajar mengajarnya, sehingga siswa memiliki

keterampilan yang kurang dalam melakukan percobaan terutama dalam penggunaan alat, dan kurangnya kemampuan untuk memecahkan persoalan yang diberikan padanya dengan informasi yang dimilikinya. Hal ini berakibat pada lemahnya karakter siswa terutama dalam bekerjasama, kedisiplinan, dan tanggung jawab menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran, sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa yang tidak memenuhi kriteria ketuntasan minimal yaitu sebesar 70 untuk mata pelajaran fisika.

Berdasarkan analisis kebutuhan dimungkinkan ada beberapa faktor yang menjadi penyebab kelemahan siswa, antara lain: 1) pola pengajaran cenderung mengarahkan pada hasil yang hanya tampak pada kemampuan siswa menghafal fakta-fakta. Walaupun banyak siswa mampu menyajikan tingkat hafalan yang baik terhadap materi yang diterimanya, tetapi kenyataannya mereka seringkali tidak memahami secara mendalam substansi materinya. Pola pengajaran yang menekankan pada hafalan-hafalan akan cenderung membuat siswa merasa bosan dan mudah lupa, 2) sebelum mendapatkan pengajaran, tentunya siswa sudah memiliki pengalaman/konsepsi awal yang diperoleh dari luar sekolah secara alamiah. Sebagian besar guru tidak memanfaatkan konsepsi awal mereka untuk menghubungkan dengan yang diajarkan, sehingga pengajaran fisika kurang terorganisir untuk menguatkan pengetahuan/konsep yang mereka peroleh dari pengalaman secara alamiah serta kemampuan berpikir kritis mereka kurang terlatih.

Dalam pelajaran fisika banyak dibahas teori dan hal-hal yang bersifat abstrak yang menuntut kemampuan berpikir siswa untuk memahami permasalahan dan pemecahannya. Karena kemampuan menyelesaikan masalah terkait dengan kemampuan berpikir, maka kemampuan menyelesaikan masalah seringkali dijadikan tolok ukur terhadap penguasaan konsep siswa, sehingga kemampuan ini harus selalu dilatih disamping pemberian atau pemahaman konsep secara benar.

Upaya yang dapat dilakukan untuk memberikan bekal pada siswa agar dapat memahami dan mengaplikasikan konsep-

konsep dasar fisika serta menunjang peningkatan berpikir adalah dengan mengembangkan modul fisika berbasis keterampilan proses sains yang esensinya untuk melibatkan siswa ke dalam suatu masalah sesungguhnya dengan cara mengkonfrontasikan mereka ke area penyelidikan, membantu siswa mengidentifikasi masalah secara konseptual dan metodologis. Pengembangan modul fisika berbasis keterampilan proses sains diharapkan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga dapat meningkatkan keterampilan, pemahaman konsep, serta membentuk karakter positif siswa.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Pada penelitian dan pengembangan ini produk yang dihasilkan adalah modul fisika pada materi listrik dinamis berbasis keterampilan proses sains untuk siswa SMA/MA kelas X. Model penelitian yang digunakan adalah 4D Thiagarajan (1974) dengan 4 tahapan pengembangan yaitu: pendefinisian (*define*), penyusunan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Desain eksperimen yang digunakan adalah *one group pretest and posttest*, sehingga penelitian hanya melibatkan sekelompok subjek yang diberi *pretest* sebelum dikenai perlakuan, dan *posttest* setelah dikenai perlakuan untuk diketahui hasil akibat perlakuan tersebut.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian dan pengembangan modul fisika pada materi listrik dinamis berbasis keterampilan proses sains adalah teknik tes, angket, observasi, dan wawancara. Teknik tes dilakukan menggunakan instrumen penilaian aspek pengetahuan yang telah dianalisis menggunakan excel. Berdasarkan analisis yang dilakukan, instrumen tes memenuhi kriteria valid dan reliabel. Teknik angket dilakukan menggunakan instrumen angket kebutuhan, angket respon, dan lembar validasi. Angket kebutuhan dan respon telah

divalidasi oleh pembimbing penelitian, sedangkan lembar validasi menggunakan instrumen dengan kriteria penilaian Millah (2012). Teknik observasi dilakukan untuk memperoleh penilaian sikap dan keterampilan siswa. Instrumen yang digunakan pada penilaian sikap dan keterampilan adalah lembar observasi sikap dan keterampilan yang berisi indikator sikap dan keterampilan menggunakan skala. Lembar observasi telah divalidasi oleh pembimbing. Teknik wawancara dilakukan secara tidak terstruktur pada tahap pendefinisian dan pengembangan.

Data yang diperoleh pada penelitian dan pengembangan modul fisika pada materi listrik dinamis berbasis keterampilan proses sains adalah data validasi materi, media, bahasa, nilai *pretest posttest*, nilai sikap dan keterampilan, serta angket respon. Data validasi materi, media, dan bahasa dianalisis menggunakan kategori skala lima menurut teori Millah (2012). Nilai *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk diperoleh *n-gain* menggunakan persamaan Hake (1998). Nilai sikap dan keterampilan dianalisis dengan melakukan tabulasi nilai yang dikonversi menjadi huruf menggunakan persamaan pada Sukiman (2012). Data yang diperoleh dari angket respon dianalisis untuk diperoleh persentase respon pengguna terhadap modul fisika berbasis keterampilan proses sains. Data respon dianalisis menggunakan persamaan Riduwan (2010).

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian dan pengembangan modul fisika berbasis keterampilan proses sains materi listrik dinamis dilakukan dengan model 4D Thiagarajan meliputi kegiatan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Setiap tahapan menunjukkan hasil sebagai berikut.

Tahap pendefinisian (*define*) menunjukkan angket kebutuhan yang diisi oleh 167 siswa. Sejumlah 109 siswa tidak tuntas UAS semester satu, 95 siswa menyatakan minat belajar terhadap fisika rendah, 113 siswa menyatakan susah memahami penggunaan

rumus dalam soal, 143 siswa tidak memiliki buku paket fisika, 77 siswa menyatakan susah memahami konsep fisika, 167 siswa menyatakan bahwa pembelajaran fisika tidak melakukan aktivitas praktikum dalam pembelajaran dan tidak pernah mengerjakan soal dalam aplikasi yang berbeda. Dinyatakan oleh 167 siswa bahwa bahan ajar yang digunakan oleh siswa tidak mengandung kegiatan eksperimen. Siswa memiliki gaya belajar yang beragam. Angket kebutuhan yang diisi oleh guru menunjukkan hasil bahwa pembelajaran belum menekankan pada keterampilan proses sains siswa. Terkait bahan ajar yang digunakan, guru hanya menggunakan buku BSE. Buku yang digunakan tidak mengakomodir kepentingan siswa untuk berdiskusi dan belum mengaitkan aspek metode ilmiah. Analisis kurikulum menunjukkan bahwa kompetensi dasar materi listrik dinamis antara lain KD 5.1 yaitu Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu *loop*).

Kajian literatur pengembangan modul fisika juga dilakukan dengan membaca hasil penelitian sebelumnya tentang pendekatan keterampilan proses sains diperoleh dari beberapa peneliti, antara lain penelitian Hesbon,dkk (2014) bahwa keterampilan proses sains mampu memberikan perkembangan hasil yang signifikan baik dari segi keaktifan maupun eksperimen. Penelitian yang sama tentang keterampilan proses sains juga dilakukan oleh Yuliani, Widha Sunarno dan Suparmi (2012) dengan hasil penelitian terdapat interaksi pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi dengan kemampuan analisis terhadap prestasi kognitif dan afektif. Kajian literatur juga diperoleh dari Jarwo Dedy (2010) diketahui bahwa penerapan pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan prestasi belajar siswa yaitu dengan rata-rata kompetensi belajar pada eksperimen 1 sebesar 77,92 dan 78,18 pada kelas eksperimen 2. Kajian literatur lainnya dari Darmayanti, dkk (2013) dengan kesimpulan bahwa terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif siswa dalam pencapaian keterampilan proses sains

dan pemahaman konsep siswa. Penelitian Ince (2010) menyatakan bahwa hasil penelitian terdapat perbedaan yang signifikan dalam nilai akhir dari tes keterampilan proses antara mahasiswa kelompok eksperimen dan kontrol, karena siswa memperoleh keterampilan seperti penelitian, penemuan, berpikir ilmiah. Penelitian Liliasari dan I Wayan Redhana (2008), diketahui bahwa program pembelajaran keterampilan berpikir sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil penelitian menuju pada kesimpulan bahwa untuk mencapai kompetensi dasar 5.1 yang memuat materi listrik dinamis dapat dikembangkan modul dengan pendekatan keterampilan proses sains. Untuk memaksimalkan pencapaian kompetensi meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Hal ini berdasarkan penelitian Lidy Alimah, Eko Setyadi (2013) diketahui bahwa Modul yang telah teruji kelayakannya mampu meningkatkan pemahaman siswa dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Penelitian Wenno (2010), diketahui bahwa kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul menjadi lebih menarik, siswa lebih banyak mendapatkan kesempatan belajar mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru, dan siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi. Dari beberapa penelitian tersebut diketahui bahwa modul mengandung unsur mampu memberikan pengaruh peningkatan karakter dan keaktifan siswa, selain itu modul dengan pendekatan keterampilan proses sains mampu memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Tahap perancangan dilakukan penyusunan indikator pembelajaran, rencana pelaksanaan pembelajaran, instrumen penilaian, dan materi listrik dinamis. Indikator pembelajaran disusun sesuai dengan kompetensi dasar yang telah dianalisis pada tahap pendefinisian. Instrumen penilaian yang disusun pada tahap perancangan yaitu penilaian pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Instrumen penilaian pengetahuan yang disusun berbentuk soal pilihan ganda. Soal dianalisis dengan program *excel*. Hasil analisis

menunjukkan  $r$  tabel bernilai 0,216 dengan taraf nyata 0,05. Harga  $r_{\text{tabel}}$  tersebut lebih kecil dari  $r_{\text{hitung}}$  yaitu 0,726. Hal ini menunjukkan bahwa 52 item soal reliabel. Berdasarkan pada Sukiman (2012) bahwa butir soal dikatakan valid jika  $r_{\text{hitung}} \geq r_{\text{Tabel}}$ , tidak valid jika  $r_{\text{hitung}} < r_{\text{Tabel}}$ , sehingga instrumen pengetahuan dinyatakan memenuhi kriteria valid. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran soal diperoleh  $r_{\text{tabel}}$  sebesar 0,2157 dengan kesimpulan soal sukar berjumlah 14, soal sedang berjumlah 37, dan soal yang mudah berjumlah 1. Soal yang dipakai hanya 45 dikarenakan masuk dalam kategori soal yang valid, soal dipergunakan pada soal evaluasi dan *Pre-Post Test*.

Tahap pengembangan modul fisika dilakukan validasi meliputi aspek materi, media, bahasa, validasi oleh rekan sejawat dan uji coba. Validasi materi diperoleh skor 4,56 dari skor maksimal 5,00. Berdasarkan hasil validasi diketahui bahwa kesesuaian standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator memenuhi kriteria sangat baik. Tujuan pembelajaran dan kejelasan materi sangat baik, materi juga mudah dipahami. Angka tersebut kemudian ditafsirkan berdasarkan kategori nilai skala 5 Millah (2012). Hasil validasi materi yaitu 4,56 dibandingkan kriteria validasi modul pada kriteria skala lima Millah (2012) menunjukkan modul memiliki kriteria sangat baik.

Pada validasi media diperoleh skor 4,56 dengan skor maksimal 5. Berdasarkan kategori nilai skala 5 Millah (2012), maka dari aspek media, modul memiliki kriteria sangat baik. Saran yang diberikan oleh validator media antara lain adalah penulisan keterangan pada gambar harus jelas, sesuai yang tertera pada gambar, setiap penjelasan konsep sebaiknya dilengkapi dengan gambar agar mempermudah pemahaman siswa, pada tabel keterampilan proses sains bagian eksperimen, gambar diganti yang berkaitan dengan fisika.

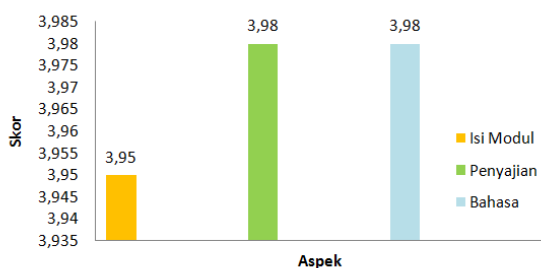
Validasi bahasa dilakukan oleh ahli bahasa skor yang diperoleh adalah 4,96 dari skor maksimal 5. Berdasarkan kategori nilai skala 5 Millah (2012), maka dari aspek bahasa, modul fisika berbasis keterampilan proses sains memiliki kriteria sangat baik. Validator



menyarankan, dalam modul fisika tidak diperbolehkan menggunakan jenis huruf yang beragam. Jenis huruf yang dihunakan maksimal 3. Jenis huruf juga harus merupakan jenis huruf yang direkomendasikan di dalam aturan penulisan modul, contohnya *Times New Roman* dan *Arial*. Modul diperbolehkan menggunakan jenis huruf hias, tetapi satu jenis saja dan terletak pada bagian kulit (*cover*).

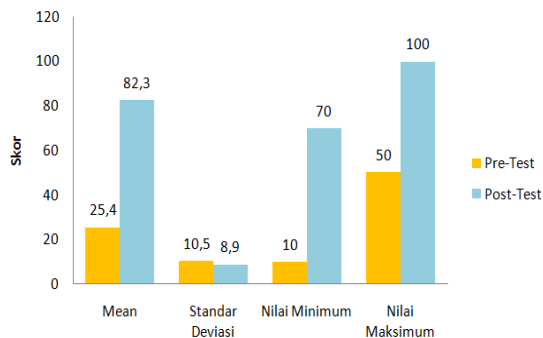
Validasi juga dilakukan oleh rekan sejawat diperoleh skor 4,61. Berdasarkan kategori nilai skala 5 Millah (2012) menunjukkan bahwa modul fisika memiliki kriteria baik.

Pada uji coba kelompok kecil diperoleh data *pretest*, *posttest*, nilai sikap dan keterampilan sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika, serta respon siswa terhadap modul fisika berbasis keterampilan proses sains materi listrik dinamis. Berdasarkan hasil kuisisioner uji coba lapangan terbatas, diperoleh rata-rata 3,95 untuk aspek isi modul, aspek penyajian dan aspek bahasa atau keterbacaan sebesar 3,98. Data hasil uji coba lapangan terbatas menunjukkan bahwa penilaian modul dari siswa mempunyai rata-rata dari keseluruhan aspek sebesar 3,97 berada pada kategori "Sangat Baik".



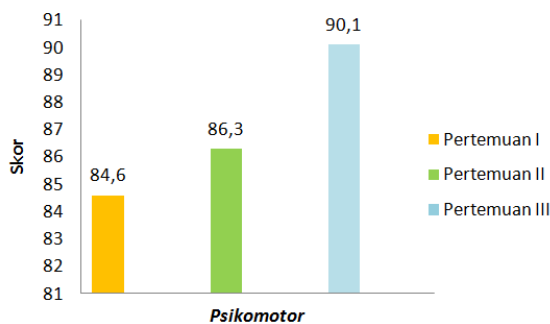
Gambar 1. Aspek rata-rata uji coba terbatas

Pada Uji coba kelompok besar diperoleh data *pretest*, *posttest*, nilai sikap dan keterampilan sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika, serta respon siswa terhadap modul fisika berbasis keterampilan proses sains materi listrik dinamis. Berdasarkan data *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa hasil belajar siswa meningkat (Gambar 2). *N-gain* dari *pretest* dan *posttest* tersebut sebesar 0,73. Berdasarkan teori Hake (1998) *n-gain* 0,73 termasuk pada kriteria tinggi.



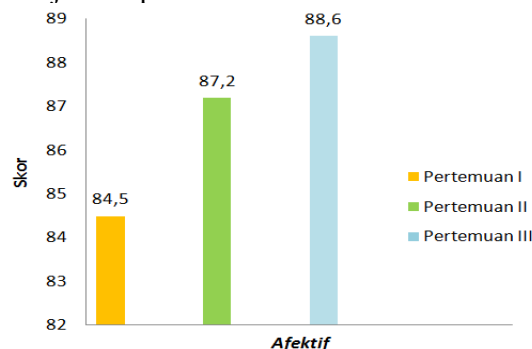
Gambar 2. Hasil Belajar Pengetahuan *Pretest Posttest* Kelompok Besar

Penilaian sikap dan keterampilan yang dilakukan oleh guru fisika dan observer dikonversikan menjadi bentuk huruf seperti ketentuan penilaian (Gambar 3 dan 4). Hasil observasi guru dan observer terhadap sikap dan keterampilan siswa menunjukkan terjadi peningkatan aktivitas siswa, seperti intensitas terjadinya interaksi antar siswa mengalami peningkatan, interaksi diskusi antar siswa meningkat, dan sikap peduli siswa terhadap lingkungan lebih terlihat dengan adanya diskusi solusi listrik dinamis.



Gambar 3. Hasil Belajar Psikomotor Kelompok Besar

Sedangkan hasil belajar afektif siswa ditunjukkan pada Gambar 4.

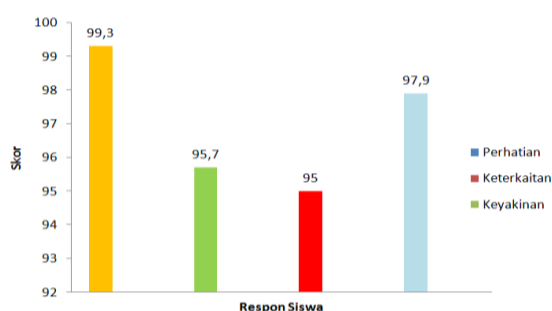


Gambar 4. Hasil Belajar Afektif Kelompok Besar

Angket respon kelompok besar menunjukkan hasil persentase 97%. Berdasarkan teori Riduwan (2010) menunjukkan bahwa modul fisika berbasis keterampilan proses sains direspon sangat positif oleh siswa pada kelompok besar. Hasil uji coba kelompok besar disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 5.

Tabel 1. Hasil Angket Respon Uji Kelompok Besar

No.	Indikator	Rata-rata (%)	Kategori
1	Perhatian	99,3	Sangat Baik
2	Keterkaitan	95,7	Sangat Baik
3	Keyakinan	95,0	Sangat Baik
4	Kepuasan	97,9	Sangat Baik
<b>Rata-rata keseluruhan aspek</b>		<b>97,0</b>	<b>Sangat Baik</b>



Gambar 5. Hasil Respon Siswa

Angket respon siswa pada uji coba kelompok besar dilengkapi dengan saran dan kesan terhadap modul fisika. Saran ditindaklanjuti dengan melakukan perbaikan terhadap modul sesuai koreksi siswa. Setelah dilakukan perbaikan, modul dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran fisika materi listrik dinamis. Dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu penyebaran modul fisika berbasis keterampilan proses sains.

Uji coba kelompok besar yang menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hesbon E Abungu, Mark I dan Samuel W (2014) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains mampu memberikan perkembangan hasil yang signifikan pada pembelajaran. Setelah mengalami tahapan proses keterampilan proses sains, siswa akan memperoleh konsep sendiri berdasarkan

eksperimen yang telah dilakukan sehingga konsep pembelajaran yang diinginkan tertanam dalam ingatan siswa. Penyebaran modul dilakukan di MA HM Tribakti, SMA Wahidiyah Kediri, SMA N 5 Kediri dan MAN 1 Kediri berupa modul cetak.

Modul fisika disambut baik dan antusias oleh siswa dan guru. Bagi siswa, modul fisika adalah media pembelajaran yang baru, inovatif, dan interaktif. Modul fisika adalah media yang menarik, sehingga siswa antusias mempelajarinya di sekolah dan ingin mengulanginya di rumah. Siswa juga dapat membaca referensi bacaan yang terdapat pada modul sebagai bahan pendalaman materi tanpa mencari pada sumber lain.

Modul fisika berbasis keterampilan proses sains juga disambut baik oleh guru. Guru mengakui modul fisika dapat meningkatkan peran siswa dalam pembelajaran. Siswa lebih aktif berpendapat dan menganggapi pendapat rekan dalam diskusi kelompok. Guru tertarik menggunakan modul fisika dengan materi yang lain, agar siswa dapat belajar mandiri di rumah. Guru terbantu dengan adanya sistematika laporan lembar kerja yang membantu siswa dalam mengerjakan dan berpikir.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Karakteristik pengembangan modul fisika berbasis keterampilan proses sains yaitu modul mengandung serentetan pertanyaan, materi, evaluasi, dan uji kompetensi yang dilengkapi gambar. Langkah pembelajaran yang digunakan pada modul fisika mengacu pada pendekatan keterampilan proses sains, yaitu melakukan pengamatan, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, melakukan eksperimen, menganalisis data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.

Modul fisika berbasis keterampilan proses sains materi listrik dinamis memenuhi kriteria sangat baik pada aspek materi. Hal ini ditunjukkan pada kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kemudahan materi dipahami oleh siswa, tidak ada miskonsepsi dan penyajian materi yang

sistematis, runtut serta jelas. Modul memiliki tampilan yang menarik dilengkapi dengan kualitas gambar dan warna yang baik, sehingga modul fisika memenuhi kriteria sangat baik dari aspek media. Pada aspek bahasa memiliki kriteria sangat baik, modul fisika disusun menggunakan bahasa Indonesia sesuai EYD, tata tulis disesuaikan dengan aturan penulisan modul yang baik, penggunaan huruf, ilustrasi gambar, dan keterangan gambar jelas serta mendukung keterbacaan modul fisika. Berdasarkan kesesuaian aspek materi, media, dan bahasa pada modul fisika dengan indikatornya, maka modul fisika dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan.

Hasil penelitian dan pengembangan modul fisika berbasis keterampilan proses sains efektif digunakan sebagai bahan ajar baru, efektivitas modul didasarkan atas hasil perhitungan *N-gain* yang ditinjau dari kenaikan hasil tes kognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 0,73 yang dikategorikan "Tinggi". Skor tertinggi sampai skor terendah kemampuan berpikir kritis yaitu fokus pada pertanyaan (79,1%), mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi (60,3%), membuat induksi dan mempertimbangkan induksi (47,6%), mengajukan dan menjawab pertanyaan klasifikasi (45,7%), berinteraksi dengan orang lain (30,5%), dan skor terendah yaitu memutuskan suatu tindakan (21,0%). Modul efektif untuk digunakan karena: a) menyajikan suatu sumber pokok masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, b) mudah dibaca, c) sesuai dengan kebutuhan peserta didik, d) penyajian yang tersusun rapi dan bertahap, dan e) memberikan latihan-latihan dan tugas-tugas praktis. Sikap serta keterampilan siswa juga mengalami peningkatan berdasarkan penilaian yang dilakukan melalui observasi, yaitu siswa lebih komunikatif, disiplin, berdemokrasi dan bertanggung jawab dalam diskusi kelompok. Hal ini juga didukung dengan ketercapaian KKM oleh seluruh siswa pada uji coba lapangan operasional. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis keterampilan proses sains pada materi listrik dinamis efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

## Daftar Pustaka

- Darmayanti, S., Sadia, W dan Sudiatmika, R. (2013). Pengaruh Model Collaborative Teamwork Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Sains*, vol. 3, no. 1, hlm. 138.
- Druxes, Herbert, Gernot B & Fritz S. (1986). *Kompendium Didaktik Fisika*. Bandung: Remadja Karya.
- Hake, R.R. (1998). Interactive Engagement Versus Traditional Method: A Six-Thousand Student Survey of Machanics Test Data for Introductory Physics Course. *Am. J. Phus*, 66:64-74.
- Hesbon E.A, Mark L dan Samuel. (2014). The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research MC SER Publishing*, vol. 4, no. 6.
- Ince, A.E., Guven, E., and Aydogdu, M. (2010). Effect of Problem Solving Method on Science Process Skills and Academic Achievement. *Journal of Turkish Science Education*, vol. 7, no. 4, hlm. 13-25.
- Jarwo D. (2010). *Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Di SMAN I Sidoarjo Kelas XI Pada Materi Fluida Statis*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Surabaya: UNESA.
- Lidy Alimah, Eko Setyadi. (2013). Studi tentang pengembangan modul fisika pada pokok bahasan listrik dinamis berbasis domain pengetahuan sains untuk mengoptimalkan Mind-on Siswa. *Jurnal Radiasi Universitas Muhammadiyah Purworejo*, vol.3, no. 1.
- Liliasari dan I Wayan R. (2008). Program Pembelajaran Keterampilan Berpikir Kritis Pada Topik Laju Reaksi Untuk Siswa SMA. *Forum Kependidikan*, vol. 27, no. 2.
- Millah, E.S., Budipramana, L.S., dan Isnawati. (2012). Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat (SETS). *Jurnal Bio Edu*, vol. 1, no. 1, hlm. 19-24.
- National Education Association. (2012). Preparing 21st Century Students for Global Society.



*An Educator's Guide to the "Four CS"*.  
NEA: USA.

Peraturan Pemerintah No. 32. (2013). *Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Peraturan Pemerintah Nasional.

Permendiknas No.23. (2006). *Standar Kompetensi Lulusan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Riduwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sukiman. (2012). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.

Thiagarajan, Sivasailam, DS, Semmel Melvyn. (1974). *Instruction Development for Training Teachers of Exceptional children*. Minneapolis: Indian University.

Wenno, I.H. (2010). Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran di SMP/MTs. *Jurnal Cakrawala Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta*, vol. 29, no. 2, hlm 176-188.

Yuliani, H, Widha Sunarno dan Suparmi. (2012). Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Dengan Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Analisis. *Jurnal Inkuiri Universitas Sebelas Maret Surakarta*, vol. 1, no. 3, hlm 207-21

*JURNAL INKUIRI*

*ISSN: 2252-7893, Vol. 6, No. 1, 2017 (hal 111-120)*

<http://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>