



SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS
“Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi”
Magister Pendidikan Sains dan Doktor Pendidikan IPA FKIP UNS
Surakarta, 19 November 2015



MAKALAH PENDAMPING	Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sains untuk Membangun Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	ISSN: 2407-4659
-------------------------------	--	------------------------

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS INKUIRI
TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

Eko Prihandono¹, Widha Sunarno², Nonoh Siti Aminah³
^{1,2,3} *Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS, Surakarta, 57126, Indonesia*

Email korespondensi : eko.lampungkw@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan dan menghasilkan modul pembelajaran fisika yang memiliki karakteristik proses, sikap, dan produk ilmiah (2) memperoleh informasi mengenai spesifikasi modul yang dibutuhkan dalam pembelajaran. (3) mengetahui kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengembangkan modul pembelajaran fisika pada materi Pemanasan global untuk kelas XI IPA. Penelitian pengembangan ini, mengacu pada model 4-D (*four-D Models*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan dimodifikasi. Subjek dari evaluasi ini adalah guru, siswa, ahli bidang materi/isi, ahli tampilan modul, serta ahli aspek pembelajaran. Subjek untuk analisis kebutuhan adalah guru dan siswa. Hasil dari penelitian ini adalah modul berbasis inkuiri terbimbing yang telah dikembangkan layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran berdasarkan analisis hasil uji validasi yang telah dilakukan oleh 3 ahli (uji ahli materi/isi didapatkan nilai sebesar 3,21 dalam skala lima, dan nilai ini termasuk dalam kategori “baik”, pada uji validasi ahli tampilan modul didapatkan nilai sebesar 3,93, dan nilai terhadap keterampilan proses sains diperoleh hasil tes sebesar 58,8 meningkat menjadi 82,8, gain yang didapatkan sebesar 0,58 yang memberikan gambaran bahwa peningkatan skor tes tergolong dalam kategori “sedang”.

Kata Kunci: Penelitian & Pengembangan (*R&D*), Inkuiri terbimbing, Keterampilan Proses Sains, *gain*

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika membutuhkan keaktifan siswa dalam memahami konsep-konsep yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Masalah utama dalam fisika adalah bagaimana menghubungkan fakta-fakta yang pernah dilihat dan dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep, teori, hukum, atau proses fisika. Selama ini pemahaman siswa hanya terpaku pada jabaran konsep fisika dari apa yang diperoleh dari penjelasan guru dan didapat dari membaca buku, jarang menyadari apa dan bagaimana makna yang terkandung dalam konsep, hukum, teori fisika tersebut.

Permasalahan yang berasal dari guru diantaranya dijabarkan setelah melakukan wawancara dengan guru fisika dan dokumentasi perangkat pembelajaran yaitu:

1. Pembelajaran belum menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS), hanya berbantuan Power Point dan buku teks.
2. Guru cenderung menggunakan metode ceramah walaupun sering diselingi dengan tanya jawab dan diskusi serta pemberian tugas.
3. Masih terbatasnya jumlah bahan ajar yang dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa.
4. Siswa lebih dominan masih belajar dari apa yang disampaikan guru, belum banyak diberi kesempatan untuk belajar dari sesuatu yang dia ketahui secara sederhana.
5. Siswa jenuh melihat buku text yang hanya berisi rumus dan kurang dalam hal penyajian konsep, sehingga konsep-konsep sulit dipahami karena lebih banyak ditekankan pada perhitungan dengan rumus-rumus matematik.

Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam proses pembelajaran dalam hal ini adalah dengan menghadirkan variasi sumber belajar yang digunakan yaitu menggunakan modul yang mampu mengasah siswa agar lebih kritis, kreatif dan melalui proses yang sistematis dalam menemukan konsep yang akan diperoleh. Oleh karena itu, melalui pengembangan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

1.1. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dirumuskan yaitu bagaimana karakteristik modul pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa?, bagaimana memperoleh informasi dari guru dan siswa mengenai spesifikasi modul yang dibutuhkan dalam pembelajaran?, dan bagaimanakah kelayakan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing berdasarkan penilaian materi/isi, tampilan modul, dan aspek pembelajaran?

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu a) mengembangkan dan menghasilkan modul pembelajaran fisika yang memiliki karakteristik proses, sikap, dan produk ilmiah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, b) memperoleh informasi mengenai spesifikasi modul yang dibutuhkan dalam pembelajaran oleh guru dan siswa, dan c) mengetahui kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing sehingga dapat mendorong peningkatan keterampilan proses sains siswa.

1.3. Manfaat Penelitian

Bagi Siswa, sebagai pengalaman baru menggunakan modul pembelajaran dan menambah keterampilan proses sains, lalu bagi guru, Sebagai masukan agar lebih inovatif dalam pembuatan modul pembelajaran, sehingga mampu melaksanakan pembelajaran yang memacu keterampilan proses sains siswa, dan bagi Peneliti, sebagai suatu pengalaman berharga untuk menjadi tenaga pendidik yang inovatif dan professional, sedangkan bagi Peneliti lain, sebagai sumber motivasi untuk mengembangkan modul pembelajaran di masa mendatang.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Subjek dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Metro yang beralamat di Jalan Ki Hajar Dewantara 15A Kampus Metro Timur Kota Metro Provinsi Lampung semester genap tahun pelajaran 2014/2015. Sedangkan uji coba terbatas dilakukan di MAN 1 Batanghari Lampung Timur yang beralamat di Jalan Kampus 38B Banjarrejo Batanghari Kab. Lampung Timur, sedang Uji lapangan/penelitian dilakukan di MAN 1 Metro pada kelas XI IPA 5.

Subjek dari evaluasi ini adalah guru, siswa, ahli materi/isi, ahli tampilan modul, serta ahli pembelajaran. Subjek untuk analisis kebutuhan adalah guru dan siswa. Uji ahli materi dilakukan oleh ahli yang paham mengenai materi untuk dapat mengevaluasi ketepatan isi atau materi pada modul ajar, uji ahli tampilan modul dilakukan oleh seorang *Master* yang ahli dalam bidang teknologi pendidikan yang dapat mengevaluasi ketepatan desain pada modul ajar, sedangkan uji aspek pembelajaran dilakukan oleh ahli pembelajaran fisika. Setelah melakukan uji ahli, kemudian melakukan uji coba terbatas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang merupakan metode penelitian untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono dalam Nurhayati, 2013). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengembangkan modul pembelajaran fisika pada materi Pemanasan global untuk kelas XI IPA. Penelitian pengembangan ini, mengacu pada model 4-D (*four-D Models*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dalam Nisak (2013) dan dimodifikasi.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah angket validasi dan angket respon siswa, observasi, wawancara, dan tes. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis validasi pakar, analisis angket respon siswa, dan analisis *n-gain*.

2.3. Teknik Analisis Data

Uji Kelayakan menggunakan 5 skala, dalam aspek materi/isi, tampilan modul, dan pembelajaran. Skor yang diperoleh kemudian dikonversikan melalui skala Penilaian Acuan Patokan (Sukardjo, dalam Pambudi 2015)

Analisis keefektifan juga digunakan untuk menguji kelayakan produk. Analisis ini mengacu pada nilai *Cut-Off Point*, seluruh penilaian responden

dikumpulkan, kemudian dirata-ratakan untuk tiap elemen. Seluruh faktor diurutkan dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Kemudian dicari nilai *cut off point*. Faktor yang memiliki nilai di bawah *cut-off point* akan dibuang dari perhitungan (Septiana, 2009:225).

Data kemenarikan produk diperoleh dari siswa sebagai pengguna pada tahap uji coba terbatas. Untuk menentukan kemenarikan modul, siswa diberi angket respon terhadap penggunaan produk memiliki 4 pilihan jawaban dimana kategori penilaian dari tiap pilihan jawaban yaitu sangat membantu, membantu, kurang membantu, dan tidak membantu.

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat kemanfaatan produk. Pengkonversian skor menjadi 4 pernyataan penilaian yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. (Suyanto dalam Pangestika, 2013). Sedangkan peningkatan keterampilan proses sains siswa dianalisis peningkatan hasil belajar antara sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan uji N-Gain, dimana tingkat perolehan skor dikategorikan atas tiga kategori, yaitu Tinggi : $g > 0,7$, Sedang : $0,3 < g < 0,7$, dan Rendah : $g < 0,3$.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap *Define*

Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket, wawancara, dan juga observasi. Data hasil angket yang diperoleh dari siswa dan guru dapat diidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan pemanfaatan bahan ajar fisika di sekolah. Siswa dan guru cenderung suka apabila diawal pembelajaran bahan ajar menyediakan pertanyaan awal terkait dengan materi yang sedang dipelajari, guru mengharapkan bahan ajar yang mampu memberikan ruang bagi para siswa untuk berdiskusi, guru dan siswa lebih senang apabila bahan ajar menyediakan materi secara utuh (tidak terlalu singkat). Dalam kegiatan pembelajaran juga diskusi penting bagi para guru dan siswa, dalam hal ini analisis di lapangan menunjukkan bahwa bahan ajar perlu menyediakan sarana diskusi seperti lembar kegiatan siswa. Bahan ajar yang diinginkan oleh guru dan siswa juga harus memuat ilustrasi/gambar sebagai pelengkap dan pendukung dari materi yang sedang dipelajari.

3.2. Tahap *Design*

Rancangan modul berupa format modul, komponen modul, serta cakupan materi di dalam modul yang dikembangkan. Format modul yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah cover, kata pengantar, daftar isi, isi modul (berupa materi), lembar kegiatan siswa, soal latihan, serta glosarium.

Tabel 1. Keterangan Outline Pada Modul

No	Outline	Keterangan
1	Cover/ Sampul	Cover dibuat secara sinkron berdasarkan materi yang dikembangkan (dalam hal ini pemanasan global)
2	Kata Pengantar	Memuat kata pengantar dari penulis
3	Daftar Isi	Memuat data tentang isi/kandung-an yang terdapat

No	Outline	Keterangan
		pada modul
4	Isi/Materi	Pengertian pemanasan global, penyebab terjadinya, dampak, cara penanggulangan dampak, serta protokol kyoto.
5	Lembar Kegiatan Siswa	Berisi petunjuk kerja, langkah kerja hingga proses penarikan kesimpulan yang dilakukan oleh siswa dalam kelompok diskusi
6	Soal Latihan	Berisi soal-soal tantangan yang diberikan kepada siswa untuk mengukur pemahaman siswa terhadap pemanasan global.
7	Glosarium	Memuat daftar istilah-istilah asing yang terdapat pada modul yang kemudian diartikan agar siswa mudah memahaminya
8	Daftar Pustaka	Berisi informasi terkait dengan rujukan yang digunakan dalam pembuatan modul

Komponen yang terdapat pada modul yang dikembangkan antara lain, pemberian ilustrasi/gambar terkait dengan uraian materi, adanya proses sains di dalam modul berupa perumusan masalah yang dilakukan oleh siswa, perumusan hipotesis, pengambilan data, pengolahan dan analisis data, serta perumusan kesimpulan berdasarkan hasil diskusi yang mereka lakukan. Ilustrasi proses pembelajaran ditunjukkan oleh Tabel 2. Data yang diperoleh dari proses pengumpulan data selanjutnya diolah dan dianalisis untuk kemudian merumuskan kesimpulan. Modul disusun secara sistematis, sehingga dapat mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan/proses sains tersebut hingga tahap akhir.

Tabel 2. Uraian Indikator KPS Dalam Modul

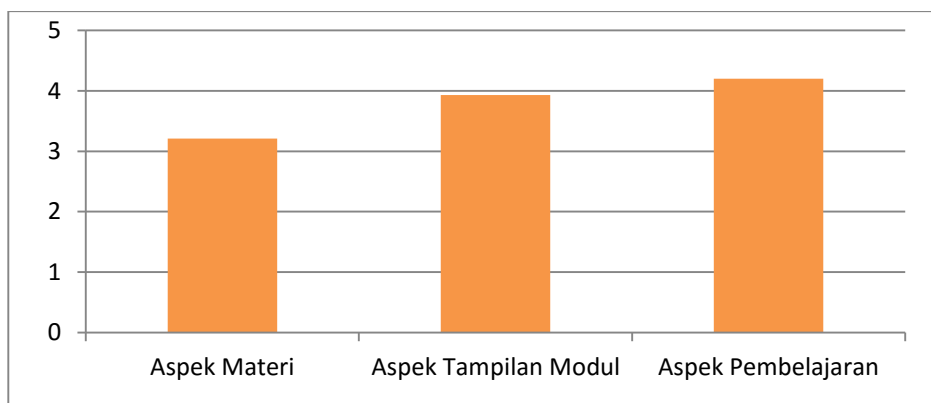
No	Indikator KPS	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran
1	Mengasah siswa untuk memahami suatu permasalahan	Modul memberikan suatu fenomena untuk didiskusikan oleh kelompoknya. Setelah siswa memahami fenomena yang terdapat pada modul, kemudian siswa merumuskan permasalahan yang dapat terjadi akibat dari fenomena tersebut.
2	Siswa terlatih untuk menjawab suatu masalah	Modul menyediakan tempat untuk siswa menduga (berhipotesis) mengenai dampak yang dapat terjadi akibat dari fenomena yang terdapat pada modul
3	Merencanakan dan mengadakan kegiatan diskusi tentang masalah yang belum terselesaikan	Pada kegiatan pembelajaran siswa diberikan pertanyaan yang mengacu pada aktivitas pengumpulan data. Proses pengumpulan data diperoleh setelah siswa membaca sejumlah materi yang telah disediakan di dalam modul untuk kemudian didiskusikan terlebih dahulu
4	Menafsirkan hasil pengelompokkan	Setelah siswa mengumpulkan data, adalah menganalisis data untuk selanjutnya membuat

No	Indikator KPS	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran
	dengan menunjukkan sifat, hal dan peristiwa atau gejala	kesimpulan berdasarkan analisis data tersebut, serta membandingkan hasilnya dengan dugaan sementara yang telah mereka tuliskan di awal pembelajaran.
5	Mengkomunikasikan hasil diskusi	Mengkomunikasikan hasil diskusi. Pada tahap ini masing-masing perwakilan kelompok membacakan kesimpulan yang telah mereka peroleh, untuk selanjutnya membandingkan serta berbagi informasi dengan kelompok diskusi lainnya.

3.3. Tahap *Develop*

Pada tahap ini untuk menetapkan kelayakan dari produk desain modul dilakukan uji ahli materi, tampilan modul, serta ahli pembelajaran, uji coba terbatas, serta memperoleh data mengenai respon guru dan siswa terhadap modul yang telah dikembangkan. Uji kelayakan terdiri dari uji validasi modul oleh ahli materi/isi, ahli tampilan modul, ahli pembelajaran. Uji kelayakan digunakan sebagai syarat memperoleh kriteria pengembangan modul yang baik.

Secara keseluruhan, hasil validasi dari para ahli terhadap kelayakan modul fisika berbasis inkuiri terbimbing yaitu skor rata-rata hasil uji Materi/Isi sebesar 3,21 (baik), skor rata-rata hasil uji tampilan modul 3,93 (baik), dan skor rata-rata uji aspek pembelajaran sebesar 4,2 (baik) dan dapat disajikan dalam bentuk histogram sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil validasi ahli

Gambar 1 menunjukkan bahwa dari ketiga aspek yang diuji sudah mencapai angka konversi diatas 3 (> 2,6 kategori cukup baik), sehingga dapat dikategorikan bahwa modul berbasis inkuiri terbimbing telah dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

Uji coba terbatas dilakukan untuk menentukan tingkat ketertarikan dan kemudahan penggunaan modul khususnya bagi siswa dan guru dalam pembelajaran, dimana metode penggalan datanya menggunakan observasi dan angket. Observasi terdiri dari observasi keterampilan proses sains (KPS) dan

observasi proses sains dalam pembelajaran. Observasi keterampilan proses sains (KPS) dilakukan sebagai langkah awal untuk menentukan keterampilan proses sains (KPS) siswa yang rendah untuk kemudian dijadikan landasan dalam pengembangan modul. Observasi proses sains digunakan untuk mengamati kualitas proses penggunaan modul terutama pada aspek pengembangan proses sains siswa pada saat pembelajaran, berikut data yang diperoleh:

Tabel 3. Data Analisis Hasil Observasi KPS Sebelum Menggunakan Modul

No	Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)	Kategori
1	rampilan melakukan pengamatan (observasi)	<i>Baik</i>
2	rampilan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	<i>Baik</i>
3	rampilan berhipotesis	<i>Tidak Baik</i>
4	rampilan merencanakan percobaan/ penyelidikan	<i>Tidak Baik</i>
5	rampilan menerapkan sub konsep/ prinsip	<i>Tidak Baik</i>
6	rampilan berkomunikasi	<i>Tidak Baik</i>

Tabel 4. Data Analisis Hasil Observasi Kinerja Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran.

No	Proses sains	Kategori
1	Orientasi dan Pengamatan	<i>Sangat Baik</i>
2	Merumuskan masalah serta menafsirkan pengamatan	<i>Sangat Baik</i>
3	Merumuskan hipotesis	<i>Sangat Baik</i>
4	Mengumpulkan Data dan Merencanakan penyelidikan	<i>Sangat Baik</i>
5	Menguji Hipotesis dan Menerapkan Konsep	<i>Baik</i>
6	Merumuskan Kesimpulan dan Berkomunikasi	<i>Baik</i>
	<i>Skor Akhir</i>	<i>Baik</i>

Berdasarkan data, tiap indikator proses sains memperoleh rerata skor diatas 2,51 (kategori “baik”). Sedangkan untuk skor akhir rerata 6 indikator memperoleh skor 3,11. Hasil ini termasuk dalam kategori baik, artinya kualitas pembelajaran dengan menggunakan modul melalui proses sains telah berlangsung dengan kriteria pelaksanaan baik.

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap ketertarikan dan kemudahan dalam penggunaan modul, dimana skor akhir yang didapat sebesar 3,33 termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa modul yang digunakan dalam pembelajaran sangat menarik dan membantu dalam mempermudah pemahaman materi pemanasan global.

3.4. Tahap *Disseminate*

Pada tahap terakhir adalah modul digunakan di sekolah untuk memperoleh data tentang potensi atau dampaknya dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Untuk memperoleh informasi tentang potensi tersebut, dilakukan pengumpulan informasi data menggunakan metode observasi dan tes. Efektivitas penggunaan modul dalam pembelajaran dapat ditentukan melalui 2 parameter yaitu a) efeknya terhadap keterlaksanaan pembelajaran dan b)

perubahan keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul berbasis inquiry terbimbing.

Observasi terhadap kualitas/kinerja pembelajaran dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap aktivitas belajar yang berorientasi pada proses sains (proses ilmiah), dimana antar tahapan dilakukan secara sistematis dan melibatkan aktivitas fisik, mental, dan sosial untuk mendapatkan pemahaman terhadap konsep atau materi yang dipelajari. Hasil observasi yang dilakukan terhadap kinerja pembelajaran pada pelaksanaan uji lapangan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data Analisis Hasil Observasi Kinerja Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran.

No	Proses sains	Kategori
1	Orientasi dan Pengamatan	<i>Sangat Baik</i>
2	Merumuskan masalah serta menafsirkan pengamatan	<i>Baik</i>
3	Merumuskan hipotesis	<i>Baik</i>
4	Mengumpulkan Data dan Merencanakan penyelidikan	<i>Sangat Baik</i>
5	Menguji Hipotesis dan Menerapkan Konsep	<i>Sangat Baik</i>
6	Merumuskan Kesimpulan dan Berkomunikasi	<i>Sangat Baik</i>
	<i>Skor Akhir</i>	<i>Sangat Baik</i>

Berdasarkan data, tiap indikator proses sains memperoleh rerata skor diatas 2,51 (kategori “baik”). Sedangkan untuk skor akhir rerata 6 indikator memperoleh skor 3,33 artinya kualitas pembelajaran dengan menggunakan modul melalui proses sains telah berlangsung dengan kriteria pelaksanaan baik.

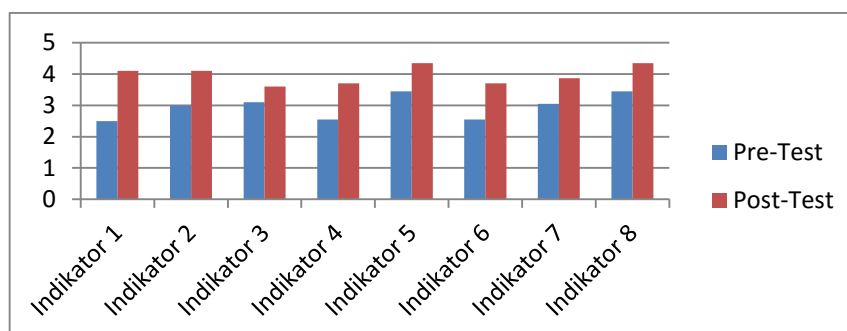
Analisis data yang digunakan adalah hasil pre-test yang diuji validitasnya melalui program QUEST item uraian. Berdasarkan output hasil analisis QUEST diketahui bahwa item nomor 1 sampai 5 ada di antara batas kisaran INFIT MNSQ dari 0,77 sampai 1,30 (Adam & Khoo, 1996:30 &90), maka dapat dikatakan item soal tes telah valid atau sesuai dengan Model Rasch.

Untuk mengidentifikasi peningkatan KPS siswa, dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata skor test siswa setelah pembelajaran (Post-Test) dengan sebelum pembelajaran menggunakan modul (Pre-Test). Berdasarkan data hasil tes, terjadi peningkatan nilai pada tiap siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Rerata skor pre-test dan post-test menunjukkan bahwa rerata nilai pre-test sebesar 59,6 meningkat menjadi 82,8 (Post-Test). Sedangkan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa, didapatkan gain sebesar 0,58. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tergolong pada kategori sedang. Untuk memberi gambaran tentang peningkatan KPS sebelum dan sesudah pembelajaran pada tiap indikator dapat disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Tabel Peningkatan Rerata Skor Tiap Indikator KPS

No	Indikator KPS	Pre-Test		Post-Test	
		Rerata	%	Rerata	%
1.	Mengidentifikasi gejala/ fenomena	2,5	50	4,1	82
2.	Menafsirkan fenomena menjadi penjelasan logis	3	60	4,1	82
3.	Mencari perbedaan atau persamaan dari suatu fenomena	3,1	62	3,6	71
4.	Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan kecenderungan yang sudah ada	2,55	51	3,7	74
5.	Mengutarakan suatu gagasan	3,45	69	4,35	87
6.	Hipotesis menyatakan penggambaran yang logis dari fakta/fenomena	2,55	51	3,7	74
7.	Menyelidiki fakta/ fenomena, kemu-dian mencari upaya penyele-saiannya	3,05	61	3,86	77
8.	Menggunakan sub konsep dalam situasi baru, pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.	3,45	69	4,35	87

Data skor peningkatan KPS dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Grafik 3. Peningkatan Skor KPS

Grafik 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah menggunakan modul dalam pembelajaran. Peningkatan terendah terlihat pada indikator 3, sedangkan peningkatan tertinggi terlihat pada indikator 1.

3.5. Pembahasan

Data hasil analisis kebutuhan yang didapatkan adalah sebagai berikut, guru menuliskan pada saran dan komentar bahwa “hendaknya di dalam bahan ajar memuat lembar kegiatan siswa (LKS) untuk membuktikan konsep yang sudah diajarkan. Sangat diperlukan pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan perkembangan jaman”. Hal ini menjadi upaya awal dalam menentukan kriteria dan potensi bahan ajar yang akan dikembangkan. Selain itu data yang diperlukan untuk menunjang dalam

menentukan kriteria dan potensi tersebut adalah hasil wawancara. Wawancara ini dilakukan terhadap guru fisika, dimana data yang didapatkan antara lain: 1) Modul pembelajaran sangat diperlukan agar arah dan tujuan pembelajaran dapat tercapai, 2) Pemaparan materi di dalam modul sangat ringkas sehingga perlu pengembangan materi, 3) Modul/bahan ajar masih memiliki ketergantungan dengan bahan ajar lainnya, 4) Bahan ajar yang diberikan tidak memuat lembar kegiatan siswa (LKS), sehingga LKS dibuat sendiri oleh guru.

Untuk menentukan kemenarikan modul, siswa diberi angket respon terhadap penggunaan produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Dari hasil penelitian terlihat bahwa modul masuk dalam kategori baik, sehingga dapat membantu siswa dan memudahkan siswa dalam pembelajaran. Pada saat uji coba terbatas dan penelitian diperoleh data angket respon siswa, didapatkan skor akhir sebesar 3,33 (sangat baik), artinya modul pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing dapat mendorong peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Penelitian ini menggunakan uji validasi ahli sebagai acuan untuk menentukan kelayakan modul yang dikembangkan. Pada uji ahli materi/isi didapatkan nilai sebesar 3,21 dalam skala lima, dan nilai ini termasuk dalam kategori “baik”, pada uji validasi ahli tampilan modul didapatkan nilai sebesar 3,93, dan nilai ini termasuk dalam kategori “baik”, sedangkan pada uji validasi ahli aspek pembelajaran didapatkan nilai sebesar 4,2, nilai ini termasuk dalam kategori “baik”. Hal ini sejalan dengan penelitian Sugiyanto (2013) dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Disertai Multimedia pada materi Keanekaragaman Makhhluk Hidup Di SMPN 1 Kendal Kabupaten Ngawi”, yang didapatkan bahwa perolehan rata-rata penilaian hampir semua tahapan, yaitu pada uji coba ahli adalah 3,6 dalam skala empat, nilai tersebut termasuk kategori “sangat baik”. Pada uji coba oleh praktisi total rata-rata keseluruhan adalah 3,8 dalam skala empat (“sangat baik”). Pada uji coba skala kecil total rata-rata keseluruhan adalah kategori 3,7 dalam skala empat (“sangat baik”). Pada uji coba terbatas total rata-rata keseluruhan adalah 3,7 dalam tabel skala empat (“sangat baik”). Analisis dari deskripsi data diperoleh bahwa untuk keterampilan berhipotesis, keterampilan merencanakan percobaan/penyelidikan, keterampilan menerapkan sub konsep/prinsip, dan keterampilan berkomunikasi masih kurang dan membutuhkan peningkatan. Dikatakan rendah karena keempat indikator tersebut memperoleh skor 1,32 dan berkategori tidak baik (rendah). Data tersebut untuk menentukan rancangan modul yang akan dikembangkan. Observasi keterampilan proses sains (KPS) siswa tersebut dilakukan di lokasi uji coba terbatas dan lokasi uji lapangan/penelitian. Observasi selanjutnya adalah observasi kinerja pembelajaran siswa. Data hasil yang diperoleh pada deskripsi data menunjukkan bahwa, keenam indikator tersebut berkategori baik dan memperoleh skor diatas 2,51. Data mengenai efektivitas produk melalui skor rata-rata keterampilan proses sains hasil post test. Penelitian ini juga melihat efektivitas modul melalui skor rerata pre-test dan post-test yang

telah dilakukan, dan didapatkan hasil untuk nilai rerata pre-test siswa adalah 59,6 sedangkan untuk nilai rerata post-test adalah 82,8. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains. Rerata gain yang diperoleh adalah 0,58. Hasil pre-test dan post-test, serta gain membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Soal-soal pada pre-test dan post test dibuat dengan mengaplikasikan indikator-indikator keterampilan proses sains, sehingga hasil peningkatan keterampilan proses sains siswa dapat dilihat dari hasil test tersebut.

IV. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

4.1. Kesimpulan

1. Modul pembelajaran fisika dengan materi pemanasan global yang dikembangkan memiliki karakteristik proses berupa tahapan aktivitas belajar siswa yang berorientasi pada proses (kerja) ilmiah dan menekankan pada proses penemuan, melalui kerja kelompok (diskusi) mampu menumbuhkan sikap kerjasama, teliti, tanggung jawab, dan toleran, disamping itu juga dapat menghasilkan produk ilmiah berupa rumusan simpulan diskusi berupa deskripsi konsep fisika.
2. Spesifikasi modul yang dibutuhkan dalam pembelajaran yaitu; a) bahan ajar yang memberikan kesempatan bagi siswa pada proses penemuan konsep fisika yang selalu diawali dengan sebuah pertanyaan yang mengarah pada peristiwa atau fakta-fakta yang terjadi, b) pertanyaan atau masalah yang terdapat dalam modul akan membuka jalan bagi siswa untuk melakukan penyelidikan untuk mengungkap kebenaran suatu konsep yang berhubungan dengan fakta-fakta tersebut, dan c) bahan ajar memuat lembar kegiatan siswa (LKS) sebagai instrument kerja sistematis untuk membuktikan konsep yang akan dibuktikan/ditemukan.
3. Modul berbasis inkuiri terbimbing yang telah dikembangkan layak digunakan, menarik serta membantu siswa dalam memahami konsep, dan dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa dalam kategori “sedang”

4.2.Saran

- 1) Bagi siswa, untuk mengasah dan mempertajam kemampuan mengeksplorasi dan menemukan konsep fisika, hendaknya membiasakan diri mengawali pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan tentang apa yang akan diketahui, dilanjutkan dengan mengajukan dugaan sementara lalu dilengkapi dengan data yang relevan sebagai alat pengujian dan menyimpulkan apa yang ditargetkan sebagai tujuan pembelajaran.
- 2) Bagi guru, hendaknya terus memberikan kesempatan dan memfasilitasi keterlibatan sejumlah potensi siswa baik pada aspek intelektual maupun respon sosial dan kerjasama dengan siswa lain untuk bersama-sama mencari dan menemukan konsep yang menjadi tanggung jawab kelompok.
- 3) Bagi peneliti lanjutan, agar memilih materi lain yang memprioritaskan kegiatan eksperimen di laboratorium agar dapat mengoptimalkan lagi proses

pembelajaran inkuiri terbimbing serta dapat lebih mudah mengamati peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui kegiatan laboratorium.

4.3.Rekomendasi

Setiap indikator inkuiri terbimbing yang tertuang pada modul dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat dengan menggunakan pembelajaran modul berbasis inkuiri terbimbing. Berdasarkan respon siswa dan kriteria kelayakan yang baik, modul fisika berbasis inkuiri terbimbing ini dapat digunakan dalam pembelajaran di SMA/MA.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Nurhayati, Sri. 2013. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berkarakter Tema Pemanasan Global Untuk Siswa SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>. Universitas Negeri Semarang.
- Pambudi, Dholina I. 2015. Pengembangan Multimedia Pengurangan Risiko Bencana (Prb) Berbantuan Macromedia Flash Bagi Siswa Sd Di Wilayah Rawan Bencana. *ISSN 2338-980X Elementary School 2 (2015) 22-36 Volume 2 nomor 1 Januari 2015*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Pangestika, Meita W. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Kompetensi Dasar Menyelidiki Sifat-Sifat Zat Berdasarkan Wujudnya dan Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal FKIP UNILA, Vol 1, No 1 (2013) artikel diakses: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id>*. Unila. Lampung
- Sugiyanto. 2013. Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Disertai Multimedia pada materi Keanekaragaman Makhluk Hidup Di SMPN 1 Kendal Kabupaten Ngawi. *Jurnal ISSN, Volume 6, No. 1, disetujui 21 Januari 2013*. BIOEDUKASI. Kendal
- Septiana, Winnie.2009. Pendekatan Kombinasi Metode AHP Dan Metode Cut Off Point Pada Tahap Analisis Keputusan Perancangan Sistem Informasi Penjualan PT.X. *Jurnal Undip, Vol IV, No 3, September 2009*. Jakarta.
- Subali, Bambang. 2011. *Panduan Analisis Data Pengukuran Pendidikan Untuk Memperoleh Bukti Empirik Kesahihan Menggunakan Program Quest*. Lembaga penelitian dan pengabdian pada masyarakat. UNY: Yogyakarta
- Nisak, Khoirun. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Connected Pada Materi Pokok Sistem Ekskresi Untuk Kelas IX SMP. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa. Volume 01 Nomor 01 Tahun 2013, 81-84*. Surabaya.