



## Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Guided Inquiry* pada Materi Suhu dan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Kelas X

W D Wulansari\*, S K Handayanto, dan Sumarjono

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5, Malang, 65145, Indonesia.

\*E-mail: wahyudwiwulansari@gmail.com

**Received**  
14 December 2017  
**Revised**  
02 November 2020  
**Accepted for Publication**  
06 November 2020  
**Published**  
06 November 2020



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

### Abstract

To improve students' abilities in science, it is necessary to use a guided inquiry-based module. Based on module analysis in the field, the existing modules are not suitable. The results of the high school physics teacher interview showed that the use of modules was needed. As many as 88.9% of students felt that they understood physics better through practicum and 76.7% of students chose teaching materials which contained material summaries, practicum, and practice questions along with discussion. The research and development model used is the Borg and Gall model up to the seventh stage. Based on the results of the content and presentation feasibility test by experts and limited trials by 34 high school class X students, it was found that the developed module was suitable for use in learning to improve science process skills of class X SMA/MA students on temperature and heat material.

**Keywords:** modules, guided inquiry, temperature and heat, science process skills.

### Abstrak

Untuk meningkatkan kemampuan siswa di bidang sains diperlukan penggunaan modul berbasis *guided inquiry*. Berdasarkan analisis modul di lapangan, modul yang ada belum sesuai. Hasil wawancara guru fisika SMA diperoleh bahwa penggunaan modul sangat dibutuhkan. Sebanyak 88,9% siswa merasa lebih memahami fisika melalui praktikum dan 76,7% siswa memilih bahan ajar yang berisi rangkuman materi, praktikum, dan latihan soal beserta pembahasan. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model Borg dan Gall sampai tahap ketujuh. Berdasarkan hasil uji kelayakan isi dan penyajian oleh ahli serta uji coba terbatas oleh 34 siswa SMA kelas X diperoleh hasil bahwa modul yang dikembangkan sudah layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA/MA kelas X pada materi suhu dan kalor.

**Kata Kunci:** modul, *guided inquiry*, suhu dan kalor, keterampilan proses sains.

## 1. Pendahuluan

Prestasi siswa Indonesia di bidang sains terbilang masih rendah. Kurangnya kemampuan di bidang sains ini dapat dikarenakan kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains [1]. Pembelajaran sains tidak dapat dipisahkan dari keterampilan proses sains. Untuk itu, agar dapat meningkatkan prestasi siswa di bidang sains maka diperlukan penerapan keterampilan proses sains dalam setiap pembelajaran sains [2]. Keterampilan proses sains sangat membantu siswa agar dapat bersikap seperti saintis dalam menyelesaikan masalah dan merencanakan percobaan [3]. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap keterampilan proses sains dan konsep sains [4].

Berdasarkan Permendikbud No. 103 tahun 2014 tentang pembelajaran pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah, penguatan keterampilan proses dilakukan melalui pendekatan ilmiah. Selain itu, siswa dituntut memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan. Hal ini sangat sesuai dengan kemampuan yang dibutuhkan dalam keterampilan proses sains [5], [6]. Model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah *guided inquiry* [7]. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penelitian yang dilakukan oleh [7]–[10] yaitu penerapan model *guided inquiry* dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Bahan ajar yang dirasa sesuai untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah bahan ajar berupa modul [11], [12]. Modul tidak hanya berfungsi untuk membangun pemahaman siswa, namun juga dapat membantu siswa belajar secara mandiri [13]. Berdasarkan analisis modul yang beredar di lapangan, modul yang ada belum meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan tidak jauh berbeda dengan buku teks. Selain itu, beberapa modul hanya berisi rangkuman materi dan soal-soal latihan. Padahal 88,9% siswa merasa lebih terbantu dalam memahami konsep fisika jika melalui kegiatan praktikum. Penggunaan modul dalam pembelajaran sendiri masih jarang. Berdasarkan hasil wawancara terhadap 3 guru fisika SMA di Kota Malang, penggunaan modul dalam pembelajaran fisika sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan modul dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep fisika dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Sebanyak 76,7% dari 102 siswa juga lebih memilih bahan ajar yang berisi rangkuman materi, praktikum, dan soal yang disertai pembahasan. Berdasarkan data yang didapatkan dari BSNP tentang presentase penguasaan materi soal fisika UN SMA/ MA tahun pelajaran 2012/2013, materi fisika yang memiliki daya serap rendah adalah suhu dan kalor. Oleh karena itu, perlu dikembangkan modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA/MA kelas X.

## 2. Metode

Metode penelitian pengembangan yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall [14] yang dilakukan hingga tahap ketujuh. Ketujuh tahapan tersebut dikelompokkan menjadi 3, yaitu perencanaan, pengembangan produk, dan validasi. Tahap perencanaan terdiri atas survei lapangan dan studi pustaka. Tahap pengembangan produk terdiri atas menyusun indikator dan materi, menyusun produk pengembangan, dan menyusun alat evaluasi. Tahap validasi terdiri atas uji validasi, revisi, uji coba terbatas, dan revisi. Produk pengembangan diuji kelayakan isi dan penyajiannya oleh ahli serta diuji cobakan secara terbatas kepada 34 siswa SMA kelas X di SMAN 3 Malang.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pengembangan produk yang dilakukan berupa modul fisika berbasis *guided inquiry* pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA/MA kelas X. Modul yang dikembangkan merupakan modul yang berbasis *guided inquiry*, dimana dalam setiap tahapannya menjadikan siswa sebagai pusat dari pembelajaran. Penyajian modul berbasis *guided inquiry* diawali dengan tahap *observation*, yaitu penyajian masalah yang harus diselesaikan oleh siswa dan perumusan hipotesis. Setelah merumuskan hipotesis atau dugaan sementara dari permasalahan yang diberikan, siswa diarahkan untuk menentukan variabel (bebas, terikat, dan kontrol) yang diukur dan mengumpulkan data melalui percobaan (tahap *manipulation*). Berdasarkan hasil percobaan yang diperoleh, siswa kemudian diajak untuk membuat kesimpulan (tahap *generalization*). Tahap selanjutnya adalah *verification*, yaitu tahapan yang mengajak siswa untuk memastikan kembali kesahihan kesimpulan yang telah dibuat dan mencermati jika ada hal yang membuat hasil percobaannya menyimpang. Setelah memperoleh konsep, siswa diarahkan untuk menerapkan konsep tersebut dalam kasus lain yang berupa soal (tahap *application*). Tahap-tahap *guided inquiry* yang digunakan dalam pengembangan modul ini sesuai dengan tahapan yang dikemukakan oleh [15], [16].

Berdasarkan hasil analisis data uji kelayakan isi, uji kelayakan penyajian, dan uji coba terbatas yang disajikan pada Tabel 1, 2, dan 3 dapat dinyatakan bahwa modul yang dikembangkan sudah layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA/MA kelas X pada materi suhu dan kalor.

**Tabel 1.** Hasil analisis uji kelayakan isi.

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Keluasan materi	3,75	Layak
Kedalaman materi	3,38	Layak
Keakuratan fakta dan konsep	3,50	Layak
Keakuratan ilustrasi	3,75	Layak
Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	3,75	Layak
Berbasis <i>guided inquiry</i>	3,63	Layak
Meningkatkan keterampilan proses sains siswa	3,55	Layak

**Tabel 2.** Hasil analisis uji kelayakan penyajian.

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Keruntutan konsep	3,50	Layak
Kekonsistenan sistematika	3,50	Layak
Koherensi	3,50	Layak
Berpusat pada peserta didik	3,75	Layak
Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	3,50	Layak
Variasi penyajian	3,63	Layak
Kemampuan untuk memunculkan umpan balik	3,75	Layak
Halaman muka ( <i>cover</i> )	4,00	Layak
Kata pengantar	3,75	Layak
Petunjuk penggunaan modul	3,38	Layak
Daftar isi	3,75	Layak
Kegiatan siswa	3,75	Layak
Rangkuman	3,50	Layak
Evaluasi	3,50	Layak
Balikan terhadap hasil evaluasi	3,75	Layak

**Tabel 3.** Hasil analisis uji coba terbatas.

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Halaman muka ( <i>cover</i> )	3,1	Cukup layak
Petunjuk penggunaan modul	3,4	Layak
Daftar isi	3,7	Layak
Pendahuluan	3,4	Layak
Kegiatan siswa	3,4	Layak
Uraian materi	3,5	Layak
Rangkuman	3,3	Layak
Evaluasi	3,3	Layak
Balikan terhadap hasil evaluasi	3,4	Layak
Kebermanfaatan	3,4	Layak

Adapun revisi yang dilakukan untuk memperbaiki modul ini sesuai dengan saran yang diberikan adalah membuat kalimat petunjuk dalam percobaan lebih mudah dimengerti, membenahi kerapihan penulisan dan susunan kata, mencantumkan rujukan pada tiap gambar yang digunakan, dan memperjelas tulisan pada bagian petunjuk penggunaan. Kelebihan yang dimiliki oleh modul ini adalah berbasis *guided inquiry* sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains, memuat kemampuan untuk memunculkan umpan balik, menyajikan materi yang luas dan dalam, sesuai dengan perkembangan ilmu, menggunakan ilustrasi yang akurat, menyajikan konsep secara runtut, memiliki sistematika penyajian yang konsisten, berpusat pada peserta didik, sesuai dengan karakteristik mata pelajaran, serta penyajian materi yang bervariasi. Meskipun memiliki beberapa kelebihan, modul yang dikembangkan ini juga memiliki kelemahan yaitu modul yang dikembangkan terbatas hanya pada materi suhu dan kalor serta desain halaman sampul (*cover*) yang kurang menarik.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil uji kelayakan isi dan penyajian oleh ahli serta uji coba terbatas oleh 34 siswa SMA kelas X diperoleh hasil bahwa modul yang dikembangkan sudah layak digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA/MA kelas X pada materi suhu dan kalor. Untuk pengembangan lebih lanjut perlu dilakukan uji empirik dengan sampel yang lebih luas. Uji empirik dilakukan untuk mengetahui keefektifan modul dalam pembelajaran fisika dan meningkatkan keterampilan proses sains.

#### Daftar Rujukan

- [1] S. Karamustafaoğlu, "Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams," *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 26–38, 2011.
- [2] N. Gultepe, and Z. Kilic, "Effect of Scientific Argumentation on the Development of Scientific Process Skills in the Context of Teaching Chemistry," *Int. J. Environ. Sci. Edu.*, vol. 10, no. 1, pp. 111–132, 2015.
- [3] N. Hırça, N., "The Influence of Hands on Physics Experiments on Scientific Process Skills According to Prospective Teachers' Experiences 1," *Europ. J. Phys. Edu.*, vol. 4, no. 1, pp. 6–14, 2017.
- [4] H. E. Abungu, M. I. O. Okere, and S. W. Wachanga, "The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya," *J. Educ. Soc. Res.*, vol. 4, no. 6, pp. 359–372, 2014.
- [5] M. G. Nugraha, S. Utari, D. Saepuzaman, and F. Nugraha, "Redesign of Students' Worksheet on Basic Physics Experiment Based on Students' Scientific Process Skills Analysis in Melde's Law," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1013, no. 1, p. 012038, 2018.
- [6] T. M. Putri, "Implementation of Inquiry Learning Model with Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Strategy to Rehearse Students Process Skill in Chemical Bonding Matter," *UNESA J. Chemic. Edu.*, vol. 5, no. 1, pp. 128–133, 2016.
- [7] P. Suwasono, "Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Fisika Angkatan Tahun 2010/2011 Offering M Kelas G Melalui Penerapan Pembelajaran Fisika Model Inkuiri Terbimbing," *J. Fis. Pembelajarannya*, vol. 15, no. 1, pp. 22–25, 2011.
- [8] A. Budiyo and H. Hartini. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA," *Wacana Didaktika*, vol. 4, no. 2, pp. 141–149, 2016.
- [9] P. H. Rachmadhani, Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X-MIA 1 SMA Negeri 1 Gondang Tulungagung," S.Pd. thesis, Department of Physics, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, 2014.
- [10] A. O. Akinbola and F. Afolabi, "Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examinations in Nigeria," *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, vol. 5, no. 4, pp. 234–240, 2010.
- [11] R. O. Ongowo and F. C. Indoshi, "Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations," *Creative Edu.*, vol. 4, no. 11, pp.713–717, 2013.
- [12] K. L. Ting and N. M. Siew, "Effects of Outdoor School Ground Lessons on Students' Science Process Skills and Scientific Curiosity," *J. Edu. Learn.*, vol. 3, no. 4, pp.96–107, 2014.
- [13] Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2008.
- [14] N. S. Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013.
- [15] C. J. Wenning, "The Levels of Inquiry Model of Science Teaching," *Journal of Physics Teacher Education Online*, vol. 6, no. 2, pp. 9–16, 2011.
- [16] M. K. Arief, "Penerapan Levels of Inquiry pada Pembelajaran IPA Tema Pemanasan Global untuk Meningkatkan Literasi Sains," *Edusentris*, vol. 2, no. 2, pp.166–176, 2015.