

**JURNAL ILMIAH**



**Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir  
Kritis Siswa SMP**

Oleh :

Sri Wahyuni

**Jurnal Pengajaran MIPA  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Oktober, 2015**

# SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi



Kutipan dan Kepustakaan Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia  
Nomor: 30/TE/KCP/2018  
Tentang Hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 2 Tahun 2018

Jurnal Pengajaran MIPA

E-ISSN: 24433616

Penerbit: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

Dikenalkan sebagai Jurnal Ilmiah

**TERAKREDITASI PERINGKAT 2**

Akreditasi berlaku selama 5 (lima) tahun, yaitu  
Volume 21 Nomor 2 Tahun 2018 sampai Volume 25 Nomor 2 Tahun 2020  
Jakarta, 24 Oktober 2018  
Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan

D. Muhammad Daryati  
NIP. 195912171984021001





### EDITORS

>> Editorial Office:

Al Jupri

Editor In Chief

Rini Solihat

Vice Editor

Marhalina Iriany

Irfan Taufik

Quality, Administration, & Web

### SUBMISSION



SUBMIT AN ARTICLE

Home > Jurnal Pengajaran MIPA

### JURNAL PENGAJARAN MIPA

Journal of Mathematics and Science Teaching or Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JPMIPA) was founded in 1993 and published qualitative and or quantitative research concerning mathematics and science teaching. JPMIPA is published by Faculty of Mathematics and Science Education Universitas Pendidikan Indonesia (FPMIPA-UPI) in association with Indonesian Society for Science Educators (PPII), twice a year in April and October with 16 articles per number or 32 articles per year. We aspire to become a journal which contributes to math and science teaching improvement by spreading knowledge that all stakeholder engaged in mathematics and science teaching can be able to benefit from. As of 26 May 2016 we are recognized as Nationally Accredited Journal by Indonesia Directorate of Higher Education (DIKTI) via Decree No. 36a/E/KPT/2016.

### ANNOUNCEMENTS

#### Migration and Maintenance

Due to the ongoing website's migration and maintenance, some issues will be inaccessible until further notice. For further information please contact [jpmipa@upi.edu](mailto:jpmipa@upi.edu)

Posted: 2021-08-08

#### Real Time Chart

Citation vs Year

### OUR JOURNAL



### USER

Username

Password

Remember me

Login

## JURNAL PENGAJARAN MIPA

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

P-ISSN : 14120917 <> E-ISSN : 24433616



0.6

Impact Factor



3361

Google Citations



Sinta 2

Current Accreditation



Google Scholar



Garuda



Website



Editor URL

### History Accreditation

2018

2019

2020

2021

2022



INDEXS



## EDITORIAL TEAM

### Editor-in-Chief

Al Jupri, Scopus ID: 56378251200, Subject Area: Mathematics Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

### Vice Editor

Rini Solihat, SCOPUS ID: 57196234352, Subject Area: Biology Education and Science Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

### Member of Editors & Reviewers (ASIA)

Asep Kadarohman, SCOPUS ID: 35782149900, Subject Area: Chemistry and Science Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Bambang Sumintono, SCOPUS ID: 55796748200, Subject Area: Science Education, Universiti Malaya, Malaysia

Wawan Setiawan, SCOPUS ID: 56700175000, Subject Area: Physics Education, Computer Science, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Lee Soo Youn, SCOPUS ID: 35324629200, Subject Area: Biology, Chemistry, Korea Institute of Energy Research, South Korea

Anna Permanasari, SCOPUS ID: 57190941776, Subject Area: Chemistry Education, Science Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Turmudi Turmudi, SCOPUS ID: 55243361300, Subject Area: Mathematic Education, Mathematics, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Rizky Rosjanuardi, SCOPUS ID: 16317508800, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Topik Hidayat, SCOPUS ID: 57196476160, Subject Area: Biology Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Andi Suhandi, SCOPUS ID: 35103628800, Subject Area: Physics, Physics Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Lala Septem Riza, SCOPUS ID: 55243551900, Subject Area: Computer Science Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia



## Member of Editors & Reviewers (EUROPE)

W.R. van Joolingen, SCOPUS ID: 6603073477; Subject Area: Mathematics and Science Education, Utrecht University, Utrecht, Netherlands, Netherlands

Muammer Çalik, SCOPUS ID: 8548290700, Subject Area: Science Education, Mathematics, Chemistry, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Turkey

Paul H.M. Drijvers, SCOPUS ID: 6506336239, Subject Area: Mathematics Education, Science Education, Utrecht University of Applied Sciences, Utrecht, Netherlands

Bayram Costu, SCOPUS ID: 18233401300, Subject Area: Science Education, Chemistry, Yıldız Technical University, Istanbul, Turkey

## Member of Editors & Reviewers (AMERICA)

Arif Rachmatullah, SCOPUS ID: 57190941282, Subject Area: Biology Education and Science Education, Center for Education Research and Innovation, SRI International, NC State University, United States

## Section Editors

Achmad Samsudin, SCOPUS ID: 57191537500, Subject Area: Physics Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Winny Liliawati, SCOPUS ID: 57191543607, Subject Area: Physics and Material Science, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Heli Siti Halimatul M, SCOPUS ID: 56194965400, Subject Area: Science Education, Chemistry Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Enjun Junaeti, SCOPUS ID: 57193152181, Subject Area: Science Education, Computer Science, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

## Quality & Administration

Marthalina Iriany, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

## Website

Irfan Taufik, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2>

## TABLE OF CONTENTS

### Articles

MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL <i>Indah Widiati</i>	PDF 106-111
PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA <i>In Hi Abdullah, Joko Suratno</i>	PDF 112-115
PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION (MSTAD) DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN STRUKTUR ALJABAR <i>Kartika Sari, Ni Luh Putu Suciptawati</i>	PDF 116-121
PENGARUH ACCELERATED LEARNING CYCLE TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP <i>Sindi Amelia</i>	PDF 122-124
KOMPARASI KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISIONS (STAD) DAN TIPE THINK-PAIR-SHARE (TPS) PADA SISWA SMP <i>Suripah Suripah</i>	PDF 125-132
STRATEGI PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) BERBASIS EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF <i>Ahmad Busyairi, Parlindungan Sinaga</i>	PDF 133-143
PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TWO-TIER BERBASIS PIKTORIAL UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT <i>Wiwi Siswaningsih, Harry Firman, Rifa Rofifah</i>	PDF 144-149
THE EFFECT OF FLAP POSTER ON STUDENTS' CREATIVITY IN LEARNING HUMAN RESPIRATORY SYSTEM <i>Juwita Rahmawati, Hayat Solihin, Lilit Rusyati</i>	PDF 150-154

DAMPAK PEMBELAJARAN INKUIRI BERJENJANG DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENULIS ARGUMENTATIF CALON GURU <i>Riezky Maya Probosari, Murni Ramli, Sajidan Sajidan</i>	PDF 155-162
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS METAKOGNITIF UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR REFLEKTIF SISWA SMA <i>Mochammad Yasir, Muslimin Ibrahim, Wahono Widodo</i>	PDF 163-176
STRATEGI PEMBELAJARAN METAKOGNITIF TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA <i>Tuti Khoiriah</i>	PDF 177-180
HUBUNGAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DENGAN PENGUASAAN KONSEP SERTA KAITANNYA DENGAN GAYA KOGNITIF FIELD DEPENDENT-FIELD INDEPENDENT <i>Santy Awalliyah, Parsaoran Siahaan, Muhammad Gina Nugraha, Kartika Hajar Kirana</i>	PDF 181-185
PENERAPAN KURIKULUM 2013 PADA PEMBELAJARAN TEMATIK SAINTIFIK DENGAN MEDIA LINGKUNGAN SEKOLAH UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA <i>M. Minan Chusni, Astuti Mahardika, Dhuta Sukmarani</i>	PDF 186-190
STUDENT'S PERCEPTION ABOUT ASSESSMENT RELATED WITH IMPLEMENTATION OF 2013 CURRICULUM <i>Regina P. Octavianda, Nuryani Rustaman, Siti Sriyati</i>	PDF 191-195
PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM IPA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP <i>Sri Wahyuni</i>	PDF 196-203
PREFERENSI DAN PERSEPSI PERSONAL PESERTA TERHADAP KONTEN BIOLOGI YANG MENJADI FOKUS PENELITIAN SELAMA MENGIKUTI PENDIDIKAN PROFESI GURU <i>Rini Solihat, Nuryani Y. Rustaman, Ari Widodo, Saefudin Saefudin</i>	PDF 204-211



## PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM IPA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

*Sri Wahyuni*

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember  
Jl. Kalimantan No. 37, Sumbersari, Jawa Timur  
Email : yunifisika@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan petunjuk praktikum IPA yang valid dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Indikator kemampuan berpikir kritis siswa mencakup interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* dengan metode *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation* (ADDIE). Validasi ahli dilakukan dengan uji *expert* terkait dengan format, isi/materi, dan bahasa, sedangkan uji coba produk diberikan kepada 35 siswa di salah satu SMP di Jember. Instrumen yang digunakan adalah dokumentasi, lembar validasi, lembar observasi, *pretest* dan *posttest*. Hasil tes maupun praktikum menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis diperoleh nilai rata-rata Ngain 0,5 dengan interpretasi sedang. Pengembangan petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan dalam kategori layak sehingga cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

**Kata kunci:** Petunjuk Praktikum, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Kemampuan Berpikir Kritis.

### ABSTRACT

This research aims to develop practical guideline of natural science that can improve critical thinking skills in junior high school students. Indicators of students' critical thinking skills include interpretation, analysis, evaluation and inference. This study was a Research and Development with Analysis method, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE). Validation associated with test format, content/material, and language was done by experts, while the implementation was given to 35 students in one of Junior High Schools in Jember. The instruments used are documentation, validation sheets, observation sheets, pretest and posttest. Written and lab test results showed an increase in students' critical thinking skills. Based on indicators of critical thinking skills Ngain value was 0.5, in which it was categorized as moderate. Practical guideline of natural science developed was considered as decent and quite effective in improving students' critical thinking skills.

**Keywords:** Practical guideline, Natural Science, Critical Thinking Skills.

### PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA merupakan suatu proses pembelajaran yang menekankan pada gejala-gejala alam beserta hubungannya antar gejala tersebut, sehingga dalam proses pembelajaran IPA tidak hanya menekankan pada segi kognitif saja, melainkan juga meliputi sikap, proses, produk dan aplikasi yang harus dilakukan secara menyeluruh. Pembelajaran IPA memerlukan suatu keterampilan dalam mengkaitkan antar konsep dan penggalan bukti. IPA sebagian besar dibangun atas dasar rasa ingin tahu, tidak hanya tentang objek yang akan diteliti, tetapi juga merupakan peran sebagai peneliti dan proses transformasi pribadi selama penyelidikan (Mutveia dan Mattssonb, 2014).

Proses pembelajaran IPA merupakan suatu kegiatan yang meliputi observasi, membuat hipotesis, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, evaluasi data pengukuran, dan sebagainya, sedangkan produk pembelajaran IPA merupakan hasil dari proses yang berbentuk fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, dan sebagainya (Cavus dan Alhih, 2014), sehingga untuk menguasai Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak cukup hanya diperoleh dengan cara belajar dari buku atau sekedar men-dengarkan penjelasan dari pihak lain, akan tetapi diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan adanya suatu kegiatan proses untuk menghasilkan produk tertentu.

Pembelajaran IPA di sekolah masih cenderung lebih memfokuskan pada bentuk formulasi daripada menekankan aspek fenomena alam itu sendiri. Padahal kegiatan laboratorium dalam pembelajaran IPA dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa atau gejala alam sehingga siswa dapat terlibat langsung dalam melaksanakan pengamatan tersebut (Serway, 2009).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA kelas VII di salah satu SMP di Jember, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran di kelas telah dilengkapi dengan buku IPA yang didalamnya terdapat petunjuk praktikum. Namun, isi dari petunjuk praktikum terbatas hanya pada materi-materi tertentu saja. Hal tersebut terjadi karena guru IPA pada sekolah tersebut berlatar belakang disiplin ilmu berbeda yaitu biologi, kimia atau fisika saja, sehingga petunjuk praktikum IPA terpadu baik untuk pegangan guru maupun untuk siswa masih terbatas. Menurut Wulandari *et al.* (2011) pembelajaran terpadu memberikan siswa dasar yang kuat untuk ilmu studi pendidikan lanjutan sehingga akan menunjukkan minat dalam menawarkan pelajaran inti (biologi, kimia, dan fisika).

Terdapat beberapa standar dasar dalam mengembangkan proses pembelajaran IPA yaitu mengobservasi, mengukur, bereks-perimen dan mengolah data (Hodosyova, 2015). Standar tersebut harus dilatihkan mulai dari siswa sekolah dasar sampai pada tingkat menengah. Sebagai pendukung kegiatan pembelajaran IPA maka diperlukan suatu keterampilan berpikir dalam proses IPA. Deta *et al.* (2013) menyatakan bahwa terdapat interaksi antara metode pembelajaran, kreativitas dan keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan pernyataan tersebut tentunya diperlukan suatu bentuk proses pembelajaran IPA yang mampu memberikan pengembangan sarana berpikir. Dengan demikian keterampilan berpikir tingkat tinggi diperlukan dalam pembelajaran IPA. Salah satu bentuk keterampilan berpikir yang mampu melibatkan dalam proses pembelajaran IPA adalah kemampuan berpikir kritis. Keterbatasan berpikir kritis pada siswa Indonesia menyebabkan hasil capaian evaluasi IPA dalam pengukuran berpikir kritis yang diadakan TIMSS menduduki peringkat 40 dari 42 negara peserta (TIMSS dan PIRLS *International Study Center*, 2012). Kenyataan ini memang didukung oleh lemahnya aplikasi pembelajaran IPA dalam memberikan contoh riil kehidupan nyata. Pembelajaran cenderung melalui model *teacher*

*center*. Kegiatan ceramah sangat dominan dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa cenderung pasif dan tidak nampak proses berpikir yang baik (Ellianawati, 2012).

Untuk mengatasi hal tersebut, maka proses pembelajaran di sekolah diharapkan juga melatih siswa untuk berpikir kritis. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa kemampuan berpikir siswa bisa ditingkatkan melalui kegiatan pembelajaran yang dirancang secara khusus untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Jones *et al.*, 2012; Vieira dan Tenreiro-Vieira, 2014).

Membelajarkan berpikir kritis penting karena melalui berpikir kritis, siswa akan dilatih untuk mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan observasi dan mengumpulkan data, lalu memberikan kesimpulan. Berpikir kritis juga melatih siswa untuk berpikir logis dan tidak menerima sesuatu dengan mudah. Menurut Susantini (2012) kemampuan berpikir kritis penting untuk membantu siswa dalam mengembangkan bakatnya, melatih konsentrasi dan memfokuskan permasalahan serta berpikir analitik.

Kemampuan berpikir kritis setiap siswa berbeda-beda, tergantung pada latihan yang sering dilakukan untuk mengembangkan berpikir kritis. Kenyataan yang ditemui di sekolah menunjukkan bahwa dalam mempelajari IPA mereka masih teoritis dan kurang mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Keantusiasan siswa dalam menjawab pertanyaan yang diajukan guru masih terbatas secara teori dan belum menunjukkan pengembangan yang sesuai dengan potensi serta kemampuan mereka. Selain itu, terdapat beberapa siswa yang masih sulit dalam bekerja secara berkelompok, berkomunikasi, memecahkan masalah ketika diajukan contoh suatu permasalahan nyata, serta belum bisa mengambil keputusan sebagai solusi yang tepat dari suatu permasalahan.

Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan petunjuk praktikum IPA karena variasi petunjuk praktikum yang sekarang ada di sekolah masih terbatas dan belum terpadu sehingga perlu adanya pengembangan petunjuk praktikum untuk mengajak siswa belajar mandiri sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Budiman *et al.* (2008) menyatakan bahwa petunjuk praktikum perlu disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar

mereka dapat belajar secara (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik. Lebih lanjut Hasruddin (2009) menyatakan bahwa petunjuk praktikum merupakan panduan yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar mandiri atau tanpa bantuan guru.

Sub pokok bahasan yang dipilih dalam pengembangan petunjuk praktikum IPA adalah kalor. Kalor dapat didefinisikan sebagai energi panas yang dimiliki oleh suatu benda atau zat yang secara umum digunakan untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda, sedangkan konduktivitas termal atau keterhantaran termal ( $k$ ) adalah suatu besaran intensif bahan yang menunjukkan kemampuannya untuk menghantarkan panas. Konduktivitas termal tidak konstan tetapi bergantung pada suhu, untuk batas suhu tertentu dapat diambil harga rata-ratanya. Panas yang di transfer dari satu titik ke titik lain melalui tiga jenis yaitu, konduksi, konveksi dan radiasi.

Konduktivitas termal ditentukan dari praktikum maka diperlukan petunjuk praktikum IPA yang dapat mempermudah siswa dalam menentukan konduktivitas termal logam dengan mempergunakan termostat dan bejana berisi air. Dengan menaikkan suhu normal logam sampai menuju ke titik maksimum maka dimanfaatkan alat yang dinamakan termostat, sebagai titik awal di mulainya kalor yang akan ditransferkan. Termostat merupakan alat untuk menjaga suhu bejana berisi air tetap atau dalam keadaan konstan.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengembangkan petunjuk praktikum IPA yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan metodologi ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implement and Evaluate*). Pada tahap *Analysis* dilakukan studi lapangan dengan mendokumentasikan keadaan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah kemudian membuat *goal setting* dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Pada tahap *Design* dilakukan penentuan indikator dalam berpikir kritis, penentuan materi pembelajaran, pembuatan petunjuk praktikum IPA dan pembagian diskripsi kerja antar peneliti. Pada tahap *Development* dilakukan kegiatan

*packaging* bentuk petunjuk praktikum IPA. Dilakukan juga validasi *expert* terkait dengan hasil pengembangan petunjuk praktikum IPA terhadap tiga (3) ahli pengembangan petunjuk praktikum IPA. Bentuk validasi *expert* ini melingkupi format, isi/materi, dan bahasa. Pada akhir kegiatan *Development* akan terciptanya petunjuk praktikum IPA yang memiliki tingkat validitas layak sehingga siap untuk diimplementasikan (*Implement*).

Produk yang telah direvisi akan siap untuk dilakukan implementasi kepada pengguna. Pengguna adalah siswa untuk melihat interaksi antara produk yang dikembangkan terhadap peserta didik. Produk berupa petunjuk praktikum IPA tersebut diujicobakan kepada 35 siswa kelas VII di salah satu SMP di Jember. Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan *one shot case study* yaitu dengan mengandalkan nilai *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan kegiatan *pretest*, implementasi, dan *posttest* maka dilakukan uji efektifitas pembelajaran dengan Rumus 1. Kriteria tingkat *gain* adalah a)  $g < 0.3$ ; rendah, b)  $0,7 > g > 0.3$ ; sedang, c)  $g > 0.7$ ; tinggi.

$$g = \frac{Xm - Xn}{100 - Xn} \dots\dots\dots(\text{Rumus 1})$$

Dengan

- $g$  = nilai *gain*
- $Xm$  = nilai *posttest*
- $Xn$  = nilai *pretest*

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa format analisis konsep untuk tiap materi subyek yang bersangkutan, format rumusan pembelajaran tiap materi subyek dengan indikator kemampuan berpikir kritis, lembar validasi yang divalidasi oleh ahli isi/materi, format dan ahli kebahasaan, tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, angket untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa dan guru dalam menggunakan petunjuk praktikum IPA, format observasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam melakukan kegiatan praktikum/ eksperimen, dan pedoman wawancara untuk melengkapi data dari angket dan observasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam tahap *Analysis* berupa observasi adalah menyiapkan materi dan tempat penelitian. Materi disiapkan dalam bentuk petunjuk praktikum IPA, sedangkan tempat penelitian

dipilih dengan alasan sekolah tersebut belum memiliki petunjuk praktikum IPA terpadu dalam pembelajarannya.

Pada tahap *Design* peneliti merumuskan masalah yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti, yaitu bagaimanakah pengembangan petunjuk praktikum IPA dan apakah petunjuk praktikum tersebut layak digunakan dalam pembelajaran IPA di SMP. Peneliti kemudian mendesain petunjuk praktikum IPA dalam bentuk komik. Selain berisi gambar komik, petunjuk praktikum ini juga berisi bagian-bagian untuk tanaman yang ada dalam lingkungan sekitarnya, seperti Pohon kopi. Hal tersebut dilakukan agar siswa tertarik untuk menggunakan petunjuk praktikum ini.

Pada tahap *Development* petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan merupakan petunjuk praktikum yang dibuat dengan ilustrasi komik. Petunjuk praktikum tersebut terdiri dari tiga bagian yaitu pembuka, isi, dan penutup. Pada bagian pembukaan terdiri dari *cover*, kata pengantar, dan daftar isi. *Cover* merupakan halaman awal yang menunjukkan judul dari petunjuk praktikum yaitu "*Mari Mengenal Tumbuhan*" dan beberapa gambar berbasis ilustrasi komik yang menunjukkan suasana tentang isi dari petunjuk praktikum. Pada halaman *cover* juga dilengkapi nama penulis. Kata pengantar di dalam petunjuk praktikum berisi sambutan. Daftar isi memuat segala isi yang terdapat di dalam petunjuk praktikum.

Pada bagian isi memuat gambar ilustrasi komik dan setiap tokoh memiliki karakter atau sifat yang berbeda. Pada bagian isi dibuat dalam rangka mempermudah pembelajaran mengungkap-kan kemampuan yang akan dimiliki oleh pembelajar setelah membaca petunjuk praktikum tersebut. Petunjuk praktikum biasanya berisi arahan kepada pembelajar, misalnya dalam menjawab latihan soal, melakukan praktikum, maupun melihat fenomena-fenomena nyata disekitar kita.

Bagian terakhir adalah Bagian penutup yang berisi daftar pustaka acuan materi yang ada di dalam petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Setelah mengembangkan petunjuk praktikum kemudian peneliti menyusun instrumen-instrumen pengumpulan data yakni instrumen kelayakan petunjuk praktikum, instrumen angket tanggapan guru mengenai penggunaan petunjuk praktikum, dan instrumen untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa.

Penilaian uji kelayakan petunjuk praktikum dibagi menjadi 2 tahap yaitu penilaian tahap 1 dan tahap 2. Hasil validasi oleh masing-masing ahli pada penilaian tahap I, petunjuk praktikum dikatakan lolos karena semua komponen memperoleh jawaban positif (ya). Pada penilaian tahap II, petunjuk praktikum dinilai menggunakan kriteria instrumen penilaian dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Hasil uji kelayakan petunjuk praktikum oleh pakar tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kelayakan Petunjuk Praktikum IPA di Tahap I**

No	Instrumen	Vali dator I	Vali dator II
1	Kelayakan Isi/Materi	90%	97%
2	Kelayakan Format/Penyajian	92%	97,5%
3	Kelayakan Kebahasaan	98%	98%
Rata-rata		93,33% (Sangat Layak)	97,5% (Sangat layak)

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kelayakan Petunjuk Praktikum IPA di Tahap 2**

No	Instrumen	Vali dator I	Vali dator II	Rata-rata	Kate gori
1	Kelayakan Isi/Materi	94%	96%	95%	Layak
2	Kelayakan Format/ Penyajian	88%	92%	90%	Layak
3	Kelayakan Kebahasaan	92%	94%	93%	Layak
Rata-rata		91%	94%	93%	Layak

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa hasil penilaian oleh pakar dari segi isi/materi, format/penyajian, dan kebahasaan ditinjau dari keluasaan, kedalaman, dan kebenaran konsep diperoleh rata-rata persentase validasi dari ketiga komponen kelayakan sebesar 93%. Sehingga petunjuk praktikum IPA dinyatakan layak karena presentase nilai skor di atas 75% (BSNP, 2008). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan peneliti memiliki kriteria layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap ini juga mendapat masukan dari pakar. Adapun perbaikan yang telah dilakukan adalah perbaikan sedikit konsep materi agar tidak terjadi kesalahan dan sesuai dengan EYD.

Pada penelitian ini selain melihat kelayakan petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan, juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, karena selama ini kebanyakan orang menilai bahwa seseorang dikatakan mempunyai kemampuan berpikir kritis jika ia mampu berdebat di muka umum. Padahal, berpikir kritis mempunyai pengertian lebih dari itu. Arnyana (2008) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk memecahkan masalah yang dihadapi seseorang. Sementara Wahyuni (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu keterampilan untuk melakukan suatu pemeriksaan pengetahuan atau hal yang dipercayai berdasarkan bukti-bukti pendukung. Berpikir kritis (*critical thinking*) didefinisikan sebagai pemikiran reflektif dan beralasan untuk memutuskan apa yang dipercayai atau apa yang akan dilakukan. Dalam taksonomi Bloom, domain kognitif yang dianggap sebagai definisi berpikir kritis adalah sintesis, analisis, dan evaluasi. Berdasarkan uraian definisi di atas, maka kemampuan berpikir kritis dicirikan oleh proses aktif, reflektif, bernalar/beralasan yang diarahkan untuk memutuskan hal-hal yang meyakinkan untuk dilakukan. Beberapa contoh keterampilan berpikir kritis dapat berupa: menganalisis hubungan antara beberapa hal, menentukan penyebab peristiwa, dan mengevaluasi tentang sesuatu (Ong dan Borich, 2006).

Pada tahap *Implement and Evaluate* dilakukan analisis kemampuan berpikir kritis yaitu menentukan indikator proses berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA yang akan ditingkatkan. Penentuan indikator tersebut berdasarkan atas studi literatur terkait dengan keterampilan berpikir kritis. Tabel 3 memberikan informasi bahwa indikator keterampilan berpikir kritis siswa yang

ditingkatkan dan bentuk kegiatan yang dilakukan dalam proses pembelajaran.

**Tabel 3. Indikator dan bentuk kegiatan berpikir kritis siswa**

Indikator	Kegiatan
Menginterpretasi	Membandingkan variasi, kriteria, aturan atau prosedur dalam perolehan data
Menganalisis	Mengidentifikasi bukti-bukti aktual dan menghubungkan antara konsep
Mengevaluasi	Menilai kredibilitas suatu pertanyaan atau deskripsi
Inferensi	Mempertanggung jawabkan pernyataan berdasarkan elemen yang dibutuhkan terkait menyimpulkan suatu masalah (mengambil keputusan)

Setelah dilakukan persiapan yang matang dari segi *Design* dan *Development* maka dilakukan *Implement* terhadap 35 siswa kelas VII di SMP. Hasil dari pelaksanaan kegiatan *Implement* petunjuk praktikum pada mata pelajaran IPA disajikan dalam Tabel 4 sesuai dengan capaian indikator kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan petunjuk praktikum masuk katagori sedang. Berdasarkan nilai *N gain* yang didapat menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menganalisis dan menginferensi masalah mendapatkan nilai *N gain* 0,4. Jika dibandingkan dengan indikator keterampilan yang lainnya nilai tersebut adalah rendah. Ditinjau dari hasil belajar total maka diperoleh rata-rata *N gain* 0,5 dengan interpretasi sedang. Nilai ini menunjukkan bahwa produk tersebut masuk dalam katagori cukup.

**Tabel 4. Hasil perbandingan nilai pre test dan post test setiap indikator berpikir kritis siswa**

Indikator	Kegiatan	N	Mean	Sd	N gain
Interpretasi	Pre test	35	37	5,8	0,6
	Post test	35	75	7,6	
Analisis	Pre test	35	60	2,0	0,4
	Post test	35	76	2,3	
Evaluasi	Pre test	35	52	4,4	0,5
	Post test	35	77	5,1	
Inferensi	Pre test	35	51	5,8	0,4
	Post test	35	74	6,3	
Rata-rata N gain					0,5

Hasil ini mengalami peningkatan secara signifikan dibandingkan sebelum menggunakan petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan karena

perubahan penggunaan petunjuk praktikum IPA dapat melatih siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, terutama dalam hal 7 langkah yang dapat mengajak siswa untuk turut aktif dalam proses pembelajaran, yaitu mengklasifikasi, mengasumsi, memprediksi, menghipotesis, menganalisis, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Hal ini sesuai dengan Penelitian Susantini (2012) pengembangan petunjuk praktikum genetika dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut Hassoubah (2007) seseorang yang berpikir kritis akan mengevaluasi dan kemudian menyimpulkan suatu hal berdasarkan fakta untuk membuat keputusan. Sehingga salah satu ciri orang yang berpikir kritis akan selalu mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang, selain itu menurut Ibrahim (2008) kemampuan ini merupakan bagian yang fundamental dalam kematangan manusia. Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan. Berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. Proses mental ini menganalisis ide dan informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi.

Kemampuan berpikir kritis adalah bukti nyata yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran. Terdapat nilai cukup efektif dalam penggunaan petunjuk praktikum IPA untuk meningkatkan keterampilan tersebut. Johnson (2007) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses yang terintegrasi memungkinan seseorang untuk mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pemikiran orang lain. Proses berpikir kritis mampu diketahui dengan suatu sikap keterampilan seseorang dalam memberikan alasan verbal, menganalisis argumen, berpikir suatu hipotesis, menggunakan kemungkinan dan ketidakpastian, membuat keputusan dalam memecahkan masalah (Helpern, 2012). Pernyataan ini memberikan suatu bentuk keterampilan berpikir kritis dimulai dengan melakukan proses analisis suatu kasus kemudian memberikan gagasan sesuai dengan bukti pada akhirnya adalah mampu untuk

mengambil suatu keputusan dalam penyelesaian masalah. Hyytinen *et al.* (2015) juga menjelaskan penjabaran terkait keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan dalam hal menganalisis, menginterpretasi, mengevaluasi informasi dan memecahkan masalah.

Melalui petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan, pada setiap langkah-langkah percobaan dikonsentrasi pada penekanan keterampilan berpikir kritis adalah terletak pada pemberian masalah atau kasus. Hal ini ternyata cukup efektif dalam memberikan dampak pengembangan keterampilan berpikir siswa. Sejalan dengan Popil (2011) telah melakukan penelitian dan menekankan bahwa pemberian studi kasus merupakan salah satu metode mengajar yang efektif dalam mempromosikan dan memfasilitasi pembelajaran aktif, membantu memecahkan masalah-masalah klinis dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis. Melalui studi kasus tersebut mahasiswa akan memulai dengan membandingkan temuan-temuan data, membuat hubungan temuan tersebut, membuat argumen dan meninjau kembali permasalahan sampai pada akhirnya membuat suatu keputusan.

Pada kenyataannya hasil yang didapatkan oleh siswa adalah lemahnya dalam proses menganalisis. Dalam berpikir kritis, analisis digunakan dalam konteks berargumentasi, memeriksa dan mengidentifikasi sehingga akan mendapatkan hubungan antara suatu konsep (Dwyer *et al.* 2014). Dalam hal ini kegiatan yang dilakukan oleh siswa adalah menghubungkan bukti-bukti pernyataan yang ada di dalam kehidupan sehari-hari. Mereka mencari hubungan-hubungan antara konsep sehingga mampu untuk membuat suatu kesimpulan dan alasan berbagai macam penyebab suatu konsep timbul. Akan tetapi siswa kurang cukup dalam mengumpulkan berbagai macam bukti yang ada di dalam kejadian tersebut. Sehingga hasil yang didapatkan dari kegiatan menganalisis masih tergolong rendah. Sama halnya inferensi adalah keputusan akhir dalam membuat suatu keputusan. Keputusan disini bisa berupa penyelesaian masalah yang terkait dengan konsep atau juga berupa pandangan/ tinjau ulang dari pernyataan yang ada di dalam petunjuk praktikum IPA. Sesuai dengan karakteristik IPA bahwa petunjuk yang dikembangkan sudah mengarahkan pada proses penemuan sehingga siswa tidak hanya menerima informasi begitu saja, akan tetapi terdapat suatu kontak keterlibatan sikap, kognisi dan perilaku.

Melalui petunjuk praktikum IPA menciptakan situasi yang dekat antara guru dan siswa dalam proses yang terbuka (Mutveia dan Mattssonb, 2014).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum IPA yang dikembangkan sudah layak digunakan dalam pembelajaran di SMP dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan indikator menginterpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi dengan kategori interpretasi sedang. Sehingga petunjuk praktikum IPA dapat dijadikan solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, guru diharapkan mampu memvariasikan penggunaan sumber belajar yang dapat menghindari rasa bosan dan tercipta suasana yang menyenangkan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan maka disarankan untuk mencapai kualitas proses pembelajaran dengan menggunakan petunjuk praktikum diperlukan persiapan alat dan bahan praktikum yang cukup memadai, sehingga dapat mengasah kemampuan berpikir kritis siswa secara maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arnyana, I. (2008). "Pengembangan Perangkat Model Belajar Berdasarkan Masalah Dipandu Strategi Kooperatif Serta Pengaruh Implementasinya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Pelajaran Ekosistem". Tidak Diterbitkan. Disertasi. Malang: Universitas Negeri Malang.
- BSNP. (2008). Pengembangan Bahan Ajar. *Buletin BSNP*, 1(2), hlm. 19-23.
- Budiman, I., Sukandi, A., Setiawan, A. (2008). Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Dualisme Gelombang Partikel untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berfikir Kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* Vol. 2 No.1, hlm. 17-21.
- Cavus, N., & Alhih, M. S. (2014). Learning management systems use in science education. *Social and Behavioral Sciences* Vol. 2 No.1, hlm. 517-520.
- Deta, U. A., Suparmi, & Sunarno, W. (2013). Pengaruh metode inkuiri terbimbing dan proyek, kreativitas, serta keterampilan proses sains terhadap prestasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 9 No.1, hlm. 28-34.
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart School, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity* Vol. 12, hlm. 43-52.
- Ellianawati. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Matematika Berbasis Self Regulated Learning sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Mandiri. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* Vol. 8, hlm. 33-40.
- Hasruddin. (2009). Memaksimalkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed* Vol. 6 No.1, hlm. 48-60.
- Hassoubah, Z.I. (2007). *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.
- Helpern, D. (2012). *Halpern critical thinking assessment: Test manual Mödling*. Austria : Schuhfried GmbH.
- Hodosyova, M. (2015). The Development of Science Process Skills in Physics Education. *Social and Behavioral Sciences* Vol. 186, hlm. 982-989.
- Hyttinen, H., Nissinen, K., Ursin, J., Toom, A., & Lindblom-Ylä`nne, S. (2015). Problematising the equivalence of the test results of performance-based critical thinking tests for undergraduate students. *Studies in Educational Evaluation* Vol. 44 hlm. 1-8.
- Ibrahim, M. 2008. Kecakapan Hidup: Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan* Vol. 1 No. 2, hlm.17-19.
- Johnson, E. B. (2007). *Contextual Teaching & Learning, Menjadikan kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna (terjemahan)*. Jakarta: Mizan Learning Center.
- Jones, A., Bunting, C., Hipkins, R., McKim, A., Conner, L. & Saunders, K. (2012). Developing students' futures thinking in science education. *Research in Science Education* Vol. 42 N0.4, hlm. 687-708.
- Mutveia, A., & Mattssonb, J., E. (2014). Big Ideas in Science Education in Teacher Training Program. *IOSTE BORNEO 2014. Procedia - Social and Behavioral Sciences* Vol. 167, hlm. 190-197.
- Ong, A., & Borich.eds. (2006). *Teaching Strategies that Promote Thinking Models and*

- Curriculum Approaches*. Singapore: McGraw-Hill.
- Popil, I. (2011). Promotion of critical thinking by using case studies as teaching method. *Nurse Education Today* Vol. 31, hlm. 204-207.
- Serway, J. (2009). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Susantini, E. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika untuk Melatih Keterampilan Berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* Vol. 2, hlm. 102-108.
- TIMSS & PIRLS International Study Center. (2012). TIMSS 2011 international results in science. Retrieved Desember 15, 2014, from Boston: The TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Vieira, R. M. & Tenreiro-Vieira, C. (2014). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, DOI. 10.1007/s10763-014-9605-2
- Wahyuni, Sri. (2011). Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning. <http://ebookbrowse.net/40-sri-wahyuni-pdf-d243266722>. [01 Agustus 2015]
- Wulandari, Nadiah., Sjarkawi & Damris M. (2011). Pengaruh Problem Based Learning dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Tekno-Pedagogi* Vol. 1 No.1, hlm. 14-24.

