

# PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES FISIKA MELALUI PENDEKATAN ILMIAH PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 1 SUNGGUMINASA

Kemala Suryansari<sup>1)</sup>, Muris<sup>2)</sup>, Subaer<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Guru Fisika SMA Negeri 1 Sungguminasa

<sup>2)</sup>Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar

**Abstract:** *Improvement of Physics Science Process Skill through Scientific Approach for Students of SMA Negeri 1 Sungguminasa.* This research was a classroom action research that aims to improve physics science process skills through scientific approach for students of class X SMA Negeri 1 Sungguminasa Gowa. There were 50 students of class X SMA Negeri 1 Sungguminasa as subject of this research. Implementation of action research consisted of two cycles. In cycle I, we taught the students uniform rectilinear motion and uniform accelerated motion. In cycle II we taught Newton's First Law, Newton's Second Law, and Newton Third Law. The result of the research found that in order to improve the physical science process skills using a scientific approach, it is necessary to note some aspects which were: performing physical science process skills indicators; explaining the criteria of scoring rubric; perform immediate feedback; delivering task and responsibilities for each member of the group; paying attention to the level of students' academic ability, giving a simple experiment that did not take too long time to do, choosing material which could be taught simultaneously or in parallel way, in order to minimize the time. The research result showed that learning by applying scientific activity could improve science process skills.

**Key words:** *scientific activity, physics science process skill*

**Abstrak:** **Peningkatan Keterampilan Proses Fisika Melalui Pendekatan Ilmiah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa.** Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains fisika melalui pendekatan ilmiah peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa. Subjek penelitian sebanyak 50 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa. Pelaksanaan penelitian tindakan kelas terdiri dari dua siklus. Siklus I mengajarkan materi pelajaran gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. Siklus II mengajarkan materi hukum I newton, hukum II newton dan hukum III newton. Hasil penelitian ditemukan bahwa untuk meningkatkan keterampilan proses sains fisika dengan menggunakan pendekatan ilmiah maka perlu diperhatikan beberapa aspek diantaranya adalah: melatih indikator-indikator keterampilan proses sains fisika; menjelaskan kriteria-kriteria rubrik pemberian skor; melakukan feedback secepatnya; memberikan tugas dan tanggungjawab setiap anggota kelompok; memperhatikan tingkat kemampuan akademik peserta didik; percobaan sederhana yang tidak membutuhkan waktu terlalu lama dilakukan, dan materi pelajaran dapat diajarkan secara serentak atau paralel, sehingga waktu yang digunakan dalam mengajarkan beberapa sub bab tidak lama. Pembelajaran dengan menerapkan kegiatan ilmiah dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

**Kata Kunci:** kegiatan ilmiah, keterampilan proses sains fisika

## PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mengisyaratkan bahwa pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Kimia, Biologi, Fisika) sebaiknya dilaksanakan dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang bertujuan untuk menumbuhkan berfikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting dalam kecakapan hidup. Oleh karena itu,

pembelajaran fisika di SMA perlu menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui pendekatan ilmiah dan sikap ilmiah. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan terkait dengan standar kompetensi lulusan (SKL) SD, SMP, dan SMA adalah

peningkatan dan keseimbangan *soft skills* dan *hard skills* yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Menggunakan informasi tentang lingkungan sekitar secara logis, kritis, dan kreatif, menunjukkan keterampilan proses, keterampilan berfikir logis, dengan bimbingan guru, dan menunjukkan kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini, keterampilan proses fisika didefinisikan sebagai keterampilan mengidentifikasi pernyataan tentang pengamatan, mengidentifikasi variabel manipulasi dari suatu eksperimen, mengidentifikasi variabel respon dari suatu eksperimen, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, membuat tabel data dan grafik, dan merumuskan definisi operasional, mengidentifikasi pernyataan tentang prediksi, dan membuat kesimpulan.

Dari hasil empirik ini memberikan informasi bahwa peserta didik mengalami masalah dalam aspek keterampilan proses. Masalah yang dialami peserta didik ini peneliti berpendapat bahwa perlu segera dicarikan suatu solusi dalam bentuk pembelajaran yang dapat mengatasi masalah ini. Untuk mengatasi masalah-masalah ini berbagai pembelajaran dapat diterapkan diantaranya: (1) pembelajaran kooperatif, (2) pembelajaran berbasis pemecahan masalah, (3) pembelajaran inkuiri, dan (4) pendekatan ilmiah.

### 1. Masalah Tindakan

Berdasarkan dari latar belakang maka dalam penelitian ini masalah yang akan diteliti adalah: Apakah keterampilan proses sains fisika dapat ditingkatkan melalui pendekatan ilmiah pada peserta didik kelas X-IPA-7 SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa?

### 2. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains fisika melalui pendekatan ilmiah pada peserta didik

kelas X-IPA-7, SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa.

## Kajian Pustaka

### 1. Pendekatan Ilmiah

Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”. Pendekatan ilmiah dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Oleh karena itu kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.

### 2. Prinsip-prinsip pembelajaran dengan pendekatan ilmiah

Beberapa prinsip pendekatan ilmiah dalam kegiatan pembelajaran adalah: 1) pembelajaran berpusat pada peserta didik; 2) pembelajaran membentuk *students' self concept*; 3) pembelajaran terhindar dari verbalisme; 4) pembelajaran memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengasimilasi dan mengakomodasi konsep, hukum, dan prinsip; 5) pembelajaran mendorong terjadinya peningkatan kemampuan berpikir peserta didik; 6) pembelajaran meningkatkan aktivitas, motivasi belajar peserta didik dan motivasi mengajar guru; 7) memberikan kesempatan kepada peserta didik

untuk melatih kemampuan dalam komunikasi; 8) adanya proses validasi terhadap konsep, hukum, dan prinsip yang dikonstruksi peserta didik dalam struktur kognitifnya; 9) proses pembelajaran harus dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan ilmiah; 10) proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah; 11) proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah lebih mengutamakan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran; dan 12) proses pembelajaran harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai non ilmiah.

### 3. *Langkah-langkah umum pembelajaran dengan pendekatan ilmiah*

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah. Langkah-langkah pendekatan ilmiah dalam proses pembelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta. Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin pendekatan ilmiah ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat non ilmiah. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran dimulai dengan 1) mengamati (observasi), 2) menanya, 3) mengumpulkan Informasi, 4) mengasosiasikan/ Mengolah Informasi/Menalar, 5) menarik kesimpulan, 6) mengkomunikasikan.

### 4. *Keterampilan Proses Sains Fisika*

Penerapan Keterampilan Proses Sains (KPS) fisika dalam pembelajaran bukan merupakan hal

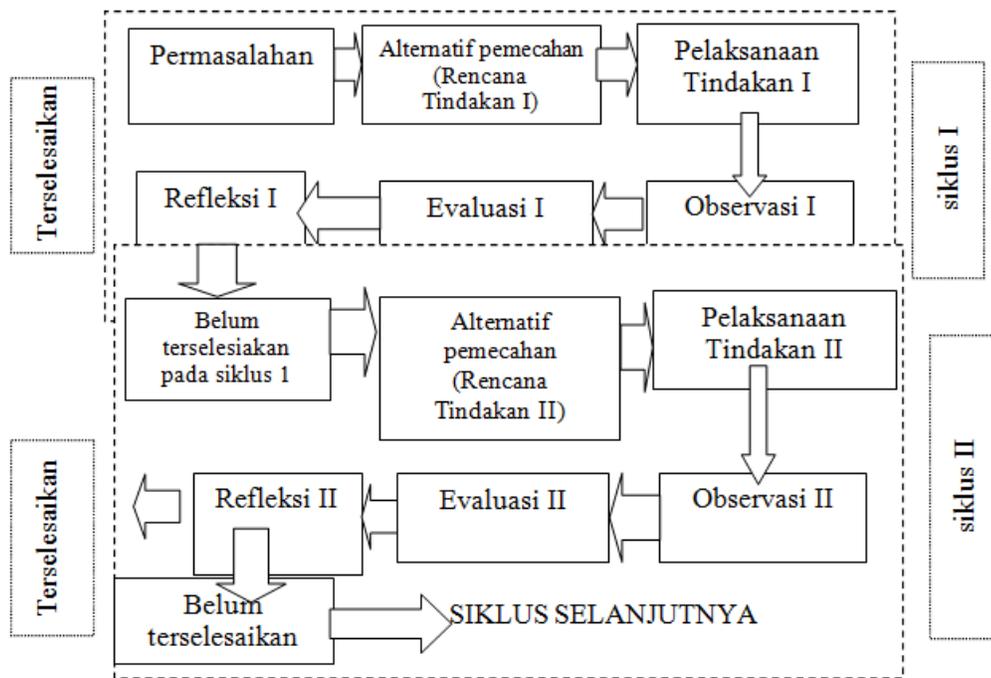
yang mengada-ada, akan tetapi merupakan hal yang wajar dan harus dilaksanakan oleh setiap guru dalam pembelajarannya. Untuk dapat menerapkan pembelajaran keterampilan proses sains dalam pembelajaran, kita perlu mempertimbangkan dan memperhatikan karakteristik peserta didik dan karakteristik mata pelajaran/bidang studi. Selain itu, kita perlu menyadari bahwa dalam suatu kegiatan pembelajaran dapat terjadi pengembangan lebih dari satu macam keterampilan proses sains. Untuk keterampilan dasar yakni mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi (*menginferensi*), mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan pengembangannya tidak berhenti hanya jenjang sekolah dasar.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) atau *Classroom Action Research (CAR)*. Variabel penelitian ini terdiri atas dua yakni (1) variabel tindakan: pendekatan ilmiah dan (2) variabel masalah: keterampilan proses sains fisika.

### **Prosedur Penelitian**

Pelaksanaan tindakan dilakukan sebanyak 2 (dua) siklus. Pelaksanaan tindakan kelas dievaluasi melalui tes dan observasi, peneliti dan tim observer mendiskusikan dan mengidentifikasi hal-hal yang dianggap perlu untuk diperbaiki sebagai tindakan lanjut. Dalam hal ini peneliti melaksanakan proses pembelajaran dan observer bertugas mengamati dan mencatat secara cermat dan sistematis tentang berbagai aspek situasi. Suyanto (1997) menyatakan bahwa penelitian tindakan kelas dapat dilakukan secara kolaborasi, dimana guru sebagai praktisi pembelajar dan dapat dibantu oleh observer (dalam Suprpto, N. 2006). Prosedur penelitian ini ditunjukkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur prosedur penelitian.

Secara lebih rinci langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan PTK ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

#### Tahap Perencanaan Tindakan Siklus I

Pada tahap ini yang dilakukan adalah: (1) merumuskan alternatif tindakan perbaikan berdasarkan hasil kajian yang mempunyai landasan yang mantap secara konseptual; (2) setiap alternatif tindakan perbaikan yang dipertimbangkan perlu dikaji ulang dan dievaluasi dari segi relevansinya dengan tujuan, kelaikan teknis serta keterlaksanaannya; (3) memilih alternatif serta prosedur implementasi yang dinilai paling menjanjikan hasil optimal namun masih tetap ada dalam jangkauan kemampuan guru untuk melakukannya dalam kondisi dan situasi sekolah yang aktual.

#### Tahap Pelaksanaan Tindakan

##### 1. Persiapan Pelaksanaan Tindakan

Pada tahap ini yang dilakukan adalah: (1) membagi kelompok kerja yang terdiri dari 5 peserta didik disetiap kelompok dengan memperhatikan tingkat kemampuannya, (2)

mengidentifikasi kesesuaian antara materi pelajaran dengan alat percobaan yang akan digunakan, (3) mengujicoba seluruh kelayakan media pembelajaran yang digunakan, (4) mengujicoba kelayakan semua fasilitas dan sarana yang akan digunakan.

##### 2. Pelaksanaan Tindakan

Pada tahap ini yang dilakukan adalah: (1) seluruh skenario tindakan yang telah direncanakan dilaksanakan dalam situasi yang aktual, (2) bersamaan kegiatan pelaksanaan ini juga dibarengi dengan kegiatan observasi dan interpretasi secara cermat serta diikuti dengan kegiatan refleksi. Pada kegiatan kegiatan refleksi dilakukan dengan melakukan analisis dan sintesis.

##### 3. Observasi dan Evaluasi

- a. Pengumpulan data melalui (1) tes keterampilan proses sains fisika, (2) hasil praktikum peserta didik melalui LPKD, dan (3) hasil jurnal/diary.
- b. Analisis data hasil observasi dan hasil tes.

4. Analisis dan Refleksi hasil kegiatan siklus I
  - a. Refleksi dari hasil-hasil yang diperoleh dari (1) hasil observasi, (2) tes keterampilan proses sains fisika, dan (3) hasil praktikum peserta didik.
  - b. Mendiskusikan refleksi yang telah dibuat bersama pihak lain (guru fisika di SMA Negeri 1 Sungguminasa kabupaten Gowa).

#### **Tahap Pelaksanaan Tindakan Siklus II**

1. Perencanaan Pelaksanaan Tindakan Siklus II  
Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah merumuskan tindakan siklus II berdasarkan hasil refleksi tindakan Siklus I. Langkah-langkah kegiatan (1) merumuskan alternatif tindakan perbaikan, yakni setiap anggota kelompok diberikan tugas dan tanggungjawab; (2) memberikan contoh-contoh merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menentukan jenis variabel, mendefinisikan variabel, merencanakan percobaan, membuat grafik, membuat tabel, dan menyimpulkan; (3) pelaksanaan praktikum hukum II Newton dan hukum III Newton dilakukan secara paralel; (4) mendiskusikan hasil praktikum dari setiap kelompok; dan (4) melaksanakan tes keterampilan proses sains fisika pada pertemuan ke 5.
2. Pelaksanaan tindakan siklus II  
Pada tahap ini yang dilakukan adalah: (1) seluruh skenario tindakan yang telah direncanakan dilaksanakan dalam situasi yang aktual, (2) bersamaan kegiatan pelaksanaan ini juga dibarengi dengan kegiatan observasi dan interpretasi secara cermat serta diikuti dengan kegiatan refleksi. Pada kegiatan refleksi dilakukan dengan melakukan analisis dan sintesis.
3. Observasi dan Evaluasi
  - a. Pengumpulan data melalui (1) tes keterampilan proses sains fisika, (2) hasil praktikum peserta didik melalui

LPKD, dan (3) hasil jurnal atau lembar observasi.

- b. Analisis data hasil observasi dan hasil tes.
4. Analisis dan Refleksi hasil kegiatan siklus II
  - a. Refleksi dari hasil-hasil yang diperoleh dari (1) hasil observasi, (2) tes keterampilan proses sains fisika, dan (3) hasil praktikum peserta didik.
  - b. Mendiskusikan refleksi yang telah dibuat bersama pihak lain (guru fisika di SMA Negeri 1 Sungguminasa kabupaten Gowa).

Sumber data penelitian tindakan ini adalah peserta didik kelas kelas X-IPA-7 SMA Negeri 1 Sungguminasa kabupaten Gowa. Jenis data yang diperoleh dari sumber data yaitu: (a) data kualitatif berupa data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan (b) data kuantitatif berupa skor keterampilan proses sains fisika.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes keterampilan proses sains fisika dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran pendekatan ilmiah. Tes keterampilan proses sains fisika berbentuk essay dengan jumlah soal 15 yang dilengkapi dengan rubrik penskoran. Kedua instrumen ini divalidasi oleh dua validator. Hasil validasi kedua instrumen ini menyatakan bahwa semuanya layak digunakan dalam penelitian (Lampiran I). Menurut panitia bersama yang terdiri dari *American Education Research Assosiation, American Physiological Association, and National Council of Measurement* (Ibrahim, 2005) bahwa validitas isi, validitas konstruk (sifat) pada saat sekarang ini tidak relevan lagi dicari, tetapi diganti dengan *content-related evidence*, yakni validitas yang berhubungan dengan antara bukti dengan isi tes. Misalnya soal nomor sekian sesuai dengan indikator nomor sekian. Hal inilah yang mendasari sehingga tes keterampilan proses sains fisika tidak dilakukan

validitas isi, dan validitas konstruk melalui ujicoba di lapangan.

## HASIL DAN DISKUSI

### A. Hasil Siklus I

Hasil yang diperoleh pada tahap ini adalah: 1) seluruh skenario dalam RPP terlaksana dengan baik, 2) kegiatan observasi dilakukan oleh 2 orang observer, 3) presentasi hasil LKPD dilaksanakan pada pertemuan ke-4, 4) tes keterampilan proses sains fisika dilaksanakan pada pertemuan ke-5, dan 5) analisis data dan refleksi dilaksanakan bersama dengan teman-teman guru fisika di SMA Negeri 1 Sungguminasa.

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan ilmiah menunjukkan bahwa pada umumnya peserta didik sangat aktif dalam mengikuti kegiatan ilmiah. Semua kegiatan yang telah direncanakan oleh guru terlaksana.

Membuat Refleksi dari hasil-hasil yang diperoleh dari (1) hasil observasi, (2) tes keterampilan proses sains fisika, dan (3) hasil praktikum peserta didik.

### B. Hasil Analisis Siklus II

Hasil yang diperoleh pada tahap ini adalah: (1) seluruh skenario dalam RPP terlaksana dengan baik, (2) kegiatan observasi dilakukan oleh 2 orang observer, (3) presentasi hasil LKPD dilaksanakan pada pertemuan ke-4, (3) tes keterampilan proses sains fisika dilaksanakan pada pertemuan ke-5, dan (4) analisis data dan refleksi dilaksanakan bersama dengan teman-teman guru fisika di SMA Negeri 1 Sungguminasa.

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan ilmiah menunjukkan bahwa pada umumnya peserta didik sangat aktif dalam mengikuti kegiatan ilmiah. Semua kegiatan yang telah direncanakan oleh guru terlaksana. Analisis

peningkatan keterampilan proses sains fisika seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis Peningkatan Keterampilan Proses Sains Fisika

Siklus	Skor Total	Rata-rata	Peningkatan (%)
I	2281	45.62	
II	4049.4	80.99	77.5

### Diskusi

Pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan pendekatan kegiatan ilmiah yang meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, melakukan percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, dan menyimpulkan. Berdasarkan dari hasil observasi dari kegiatan ilmiah ini ditemukan beberapa aspek, diantaranya adalah yang terkait dengan sistem sosial, yakni terjadinya kerjasama antar peserta didik dengan peserta didik lainnya dan peserta didik dengan guru; prinsip pengelolaan/reaksi: guru berperan sebagai fasilitator; sistem pendukung: komputer, LCD, perangkat pembelajaran. Dampak pembelajaran adalah keterampilan proses sains fisika dengan indikator keterampilan melakukan observasi, keterampilan membuat masalah, keterampilan membuat hipotesis, keterampilan mengidentifikasi variabel, keterampilan mendefinisikan variabel, keterampilan merancang percobaan, keterampilan melakukan percobaan, keterampilan menyimpulkan dan keterampilan memprediksi. Selanjutnya dampak pengiringnya adalah kemampuan peserta didik bertanggungjawab dari setiap tugas yang diberikan dan melakukan kerjasama antara teman-teman kelompoknya, melatih kejujuran peserta didik dalam melaporkan hasil-hasil percobaannya yang telah mereka buat sendiri, melatih disiplin dalam

melakukan percobaan. Hal ini terungkap pada saat melakukan percobaan dan melaporkan hasil percobaannya melalui LKPD. Temuan ini sesuai dengan pengembangan pembelajaran Joyce & Showers (1992) yang menekankan pada aspek (1) sistem sosial yang menekankan aspek kerjasama antara mahasiswa dengan mahasiswa dan mahasiswa dengan dosen secara bersungguh-sungguh melaksanakan aktivitas dalam pembelajaran berbasis simulasi komputer; (2) prinsip pengelolaan/ reaksi, menekankan aspek guru sebagai pemberi kemudahan atau fasilitator dalam proses pembelajaran di kelas; (3) dampak pembelajaran dan dampak pengiring.

Berdasarkan dari hasil refleksi tindakan siklus pertama ditemukan bahwa untuk meningkatkan dampak pembelajaran dengan pendekatan kegiatan ilmiah maka seorang guru sangat penting memperhatikan (1) melatih indikator-indikator keterampilan proses sains fisika, (2) menjelaskan kriteria-kriteria rubrik pemberian skor, (3) melakukan feedback secepatnya, (3) memberikan tugas dan tanggungjawab setiap anggota kelompok, (4) memperhatikan tingkat kemampuan akademik peserta didik, (5) percobaan sederhana yang tidak membutuhkan waktu terlalu lama dilakukan, dan (6) materi pelajaran dapat diajarkan secara serentak atau paralel, sehingga waktu yang digunakan dalam mengajarkan beberapa sub bab tidak lama. Hal ini sesuai dengan prinsip penerapan kegiatan ilmiah dalam pembelajaran yang dikemukakan oleh Heinrich, et al (1985) dan Cobum (1985) bahwa sistem pembelajaran dapat menyampaikan isi materi pembelajaran kepada peserta didik secara langsung baik dalam individu maupun kelompok dengan cara berinteraksi dengan mata pelajaran; dapat menampilkan berbagai fakta, konsep dan mudah diakses dan dilakukan oleh peserta didik dan pengajar.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan kegiatan ilmiah sangat penting perannya dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains dengan menggunakan pendekatan ilmiah maka perlu diperhatikan beberapa aspek diantaranya adalah: melatih indikator-indikator keterampilan proses sains fisika; menjelaskan kriteria-kriteria rubrik pemberian skor; melakukan umpan balik (*feedback*) secepatnya; memberikan tugas dan tanggung jawab setiap anggota kelompok; memperhatikan tingkat kemampuan akademik peserta didik; percobaan sederhana yang tidak membutuhkan waktu terlalu lama dilakukan, dan materi pelajaran dapat diajarkan secara serentak atau paralel, sehingga waktu yang digunakan dalam mengajarkan beberapa sub bab tidak lama.

## DAFTAR RUJUKAN

- Cobum, P. (1985). *Practical Guide to Computer in Education 2<sup>nd</sup>*. California : Addison-Wesley Publication Company Inc.
- Heinric, R., Molenda, M., & Russel, J.D. 1996. *Instruction Technology for Teaching and Learning: Designing Instruction, integrating Computers and using Media*. 3<sup>rd</sup> Ed. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall. Londong : Routledge.
- Ibrahim. 2005. *Seri Pembelajaran Inovatif. Asesmen Berkelanjutan. Konsep dasar, tahapan pengembangan dan contoh*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Joyce, B; Weil; Marsha & Showers, B. 1992. *Models of Teaching*. Fourth Edition. Boston: Allyn & Bacon.
- Suprpto, N. 2006. Implementasi Pembelajaran Berdasarkan Masalah di SMA dalam Pokok Bahasan Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika. *Tesis*. Magister Pendidikan. Universitas Negeri Surabaya.