

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan perolehan data, pengujian hipotesis, dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Teknik pembelajaran yang diterapkan dalam proses belajar mengajar fisika di MTs Negeri 2 Medan pada penelitian ini, mempengaruhi hasil belajar yang berupa penguasaan keterampilan proses. Penerapan teknik pembelajaran kreatif-divergen memberikan hasil belajar fisika lebih tinggi, dibandingkan dengan penerapan teknik pembelajaran aktif-konvergen.
2. Hasil analisis data menunjukkan bahwa, perolehan hasil belajar fisika siswa berkemampuan penalaran tahap formal terbukti berbeda dengan perolehan hasil belajar fisika siswa berkemampuan penalaran tahap konkrit. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perbedaan kemampuan penalaran siswa memberikan pengaruh yang berarti terhadap perolehan hasil belajar fisika berupa penguasaan keterampilan proses.
3. Terdapat interaksi antara teknik pembelajaran dan kemampuan penalaran siswa yang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil belajar fisika berupa keterampilan proses. Perbedaan pengaruh tersebut adalah :
 - a. Bagi siswa berpenalaran tahap formal, teknik pembelajaran kreatif-divergen menghasilkan perolehan belajar fisika yang sama dengan teknik pembelajaran aktif-konvergen.

- b. Bagi siswa berpenalaran tahap konkrit, teknik pembelajaran kreatif-divergen menghasilkan perolehan belajar yang lebih baik daripada teknik pembelajaran aktif-konvergen.
- c. Penerapan pembelajaran kreatif-divergen menghasilkan perolehan hasil belajar fisika yang lebih baik bagi siswa berpenalaran tahap konkrit daripada siswa berpenalaran tahap formal.
- d. Penerapan pembelajaran aktif-konvergen menghasilkan perolehan hasil belajar fisika yang lebih baik bagi siswa berpenalaran tahap formal daripada siswa berpenalaran tahap konkrit.

B. Implikasi

Hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian ini memberikan implikasi yang bermanfaat bagi pelaksanaan pengembangan pembelajaran fisika untuk menumbuh-kembangkan keterampilan proses. Pengembangan pembelajaran fisika yang utuh tentunya harus meliputi seluruh aspek dari sistem pengembangan pembelajaran itu sendiri. Ada beberapa aspek yang akan dianalisis berkaitan dengan implikasi hasil penelitian yang diperoleh berikut pembahasan satu persatu.

1. Perancangan dan Pengembangan Pembelajaran fisika

Penelitian ini menemukan bahwa ada pengaruh teknik pembelajaran terhadap hasil belajar fisika sesuai dengan tingkat penalaran masing-masing siswa. Pengembangan pembelajaran fisika harus sampai pada tingkatan yang dapat menjamin terjadinya proses belajar mengajar yang dapat meningkatkan minat dan kemampuan siswa, sesuai dengan karakteristik siswa.

Agar dapat mencapai maksud tersebut proses perancangan harus dilakukan secara berencana dan sistematis. Rancangan pembelajaran fisika yang bertujuan mengembangkan keterampilan proses siswa, harus berorientasi dan dirancang berdasarkan keterampilan berpikir ilmiah. Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam merancang pembelajaran fisika yang mengembangkan keterampilan proses adalah: a) mengidentifikasi sifat-sifat keterampilan proses yang akan diajarkan, b) merencanakan pembelajaran keterampilan proses, c) menyediakan media atau alat yang dibutuhkan dan d) menginterpretasikan pembelajaran keterampilan proses dengan materi fisika.

Dari keempat langkah tersebut, di atas, langkah pertama adalah langkah terpenting yang sering terlupakan oleh guru atau para pengembang pembelajaran fisika. Kegiatan mengidentifikasi sifat-sifat keterampilan proses yang akan diajarkan adalah kegiatan yang menentukan langkah selanjutnya, yang pada akhirnya menentukan hasil yang akan diperoleh.

Kegiatan mengidentifikasi sifat-sifat keterampilan proses yang akan diajarkan, diawali dengan memilih keterampilan proses yang akan diajarkan, menentukan apa yang "dibutuhkan" untuk menguasai beberapa keterampilan proses yang akan diajarkan, kemudian melakukan analisis reflektif terhadap sifat-sifat keterampilan proses yang akan diajarkan, dan akhir kegiatan ini menentukan sifat kunci dari keterampilan proses yang akan diajarkan tersebut.

Sebagai contoh, keterampilan yang akan diajarkan adalah keterampilan observasi dan interpretasi. Untuk menguasai keterampilan mengobservasi dan menginterpretasi maka dibutuhkan kebebasan berpikir, kebiasaan memandang

sesuatu dari berbagai hal, keterincian, dan kelenturan pikiran. Jika dianalisis, maka sifat kunci dari kemampuan mengobservasi dan menginterpretasi adalah kebiasaan berpikir divergen. Dari langkah identifikasi ini maka dapat ditentukan langkah selanjutnya yang sesuai dengan karakteristik siswa yang menerima pembelajaran.

Temuan yang menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara teknik pembelajaran dan kemampuan penalaran siswa membawa implikasi bahwa dalam pengembangan pembelajaran fisika, maka faktor karakteristik siswa harus menjadi pijakan pengembangan. Pembelajaran bukan hanya mentransfer konsep. Sejak lahir siswa telah berinteraksi dengan lingkungan dan alam sekitar, sehingga pada dirinya telah terbentuk berbagai persepsi tentang berbagai hal. Pembelajaran fisika harus dimulai dari persepsi siswa menuju kepada pembentukan dengan pendapat Carin dan Sund (1970).

Sesuai dengan perkembangan penalaran dan mental manusia, maka teknik pembelajaran fisika harus bertahap dan berjenjang. Ada tiga tahapan yang diajukan, yakni tahap fenomenologis pada usia muda, tahap analitis pada usia remaja akhir dan awal dewasa, dan ketiga tahap abstraksi pada usia dewasa.

Tahap fenomenologis adalah tahap ke-gejala-an secara kualitatif, misalnya memahami adanya penegangan tali, ketika tali yang digantung batu pada ujungnya diputarkan, merasakan adanya pemanasan ketika sebutir batu digosok-gosok pada lantai kasar. Kekayaan akan pengalaman fenomenologis akan mempertajam daya intuisi, memperkuat daya fantasi dan imajinasi serta meningkatkan kemampuan kreasi.

Pembelajaran ilmu pengetahuan alam sebaiknya diawali dengan penyajian fenomenologis dari gejala alam yang menimbulkan gairah rasa ingin tahu. Penyajian ini dapat melalui peragaan atau pengamatan kejadian alam sehari-hari. Kegiatan semacam ini dalam pendidikan ilmu pengetahuan alam sering dinamakan "*discrepant events*" atau "*puzziers and problems*". Pembelajaran fisika yang hanya berdasar pada buku saja, tidak akan membawa hasil yang baik, karena siswa menjadi terbiasa dan puas dengan pengertian secara buta, yaitu dengan hanya menghafalnya belaka tanpa mendalami dan menghayati, dan lebih parah lagi hal ini akan mematikan daya imajinasi dan kreasi siswa.

Berbeda dengan penyajian fenomenologis dimana gejala fisika ditanggapi secara induktif, maka pembelajaran fisika pada tahap analitik menuntut tanggapan yang aktif, kritis, deduktif, dan analitik. Pembelajaran fisika pada tahap analitik misalnya dilaksanakan dengan praktikum-praktikum dengan media Lembar Kerja Siswa (LKS), di samping dengan membahas soal-soal atau pemahaman-pemahaman. Perlu diingat bahwa pelaksanaan praktikum atau pembahasan masalah pemahaman yang tidak dilandasi dengan pengalaman fenomenologis yang cukup, hanya akan menghasilkan pemahaman yang mengambang, setengah-setengah, dan bahkan dapat menyesatkan sehingga terjadi miskonsepsi.

Tahap ketiga dalam pembelajaran fisika tahap abstraksi, tahap ini berkaitan dengan kemampuan penalaran seseorang. Tahap ini hanya mungkin diterapkan setelah peserta didik mempunyai cukup kemampuan analitik dalam menelaah gejala alam. Dalam tahap abstraksi, orang menciptakan model untuk menerangkan gejala fisis yang dihadapinya, dan selanjutnya model ini

diterjemahkan pada konsep abstrak yang diuji kebenarannya dengan suatu eksperimen yang direncanakan secara logis dan sistematis. Tahapan abstraksi ini adalah tahapan yang terjadi dalam kegiatan-kegiatan yang terjadi dalam kegiatan-kegiatan penelitian di perguruan tinggi.

2. Peranan Guru dalam Pembelajaran Fisika

Aspek terpenting dengan pembelajaran fisika adalah, guru sebagai aktor utama dalam pelaksanaan pembelajaran fisika. Guru mempunyai dampak yang sangat besar tidak hanya pada prestasi pendidikan siswa, tetapi juga kepada sikap siswa terhadap sekolah dan terhadap belajar umumnya. Namun guru juga dapat menghambat minat, motivasi, harga diri dan kreativitas siswa.

Temuan yang menyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh yang berarti antara teknik pembelajaran dan kemampuan penalaran terhadap hasil belajar fisika dalam bentuk keterampilan proses siswa, menunjukkan bahwa peranan guru harus dikembangkan bahkan ada kebiasaan guru yang harus dirubah. Berikut diuraikan perkembangan peranan guru sebagai implikasi temuan penelitian.

- a. Guru hendaknya mengusahakan suatu lingkungan belajar sesuai dengan perkembangan mental dan penalaran siswa. Sehubungan dengan itu guru hendaknya lebih berfungsi sebagai *fasilitator belajar* daripada sebagai *instructor (pengajar)* atau *director (pengarah)* yang menentukan segalanya. Fungsi guru adalah mempersiapkan siswa untuk belajar seumur hidup. Setiap siswa dilahirkan dengan rasa ingin tahu. Ia terbuka terhadap pengalaman baru dan belajar dari pengalamannya. Jika dorongan alamiah ini terhambat di

sekolah, rasa ingin tahu anak akan mati dan berganti sikap apatis, acuh tak acuh.

Perbedaan antara peranan guru sebagai fasilitator dan sebagai pengarah (*director*) terletak dalam orientasi maupun dalam perilaku. Seorang pengarah berdiri di depan siswa dan menekankan tujuan, keinginan, dan kebutuhannya pada siswa. Seorang fasilitator berada di belakang siswa, membimbing mereka untuk mencapai tujuan, keinginan, dan kebutuhannya. Pengarah memberikan tugas, menentukan persyaratan, dan menilai hasil belajar. Seorang fasilitator membantu siswa dalam belajar mandiri, dalam menentukan tujuan sendiri, dalam memberikan umpan-balik terhadap penilaian diri.

Sesuai dengan falsafah "*tut wuri handayani*", seorang guru harus dapat mencari keseimbangan antara peranan untuk berada di depan siswa, di belakang siswa, dan atau di antara siswa-siswanya, sesuai karakteristik perkembangan siswa.

- b. Guru harus lebih banyak memberikan tantangan daripada tekanan.

Tantangan memberikan siswa kesempatan memperoleh kepercayaan terhadap kemampuan-kemampuannya untuk berpikir, menganalisa, dan bertindak. Cara yang termudah agar siswa merasa tertantang adalah dengan mengajukan pertanyaan. Melalui kegiatan bertanya siswa akan berlatih menyampaikan gagasan, dan memberikan respon yang relevan terhadap suatu masalah yang dimunculkan.

Bertanya merupakan ciri utama dalam ilmu pengetahuan alam, telah ditunjukkan bahwa dengan berbagai pertanyaan yang diajukan, pembelajaran

fisika dapat dikembangkan. Semakin baik dan terarah pertanyaan yang diajukan selama pembelajaran, semakin memberikan peluang pada siswa untuk membangun satu pengetahuan baru secara baik. Dengan bertanya, siswa juga dilatih untuk meningkatkan kemampuannya dalam memberikan penjelasan suatu masalah atau fenomena yang tengah dihadapinya.

Tentu saja upaya guru untuk membudayakan kemauan bertanya pada siswa merupakan upaya yang harus dilakukan secara kontinu dan menjadi perhatian terus menerus. Dalam mengajukan pertanyaan guru hendaknya tidak hanya menanyakan *apa* dan *bilamana*, tetapi juga *mengapa*, *bagaimana*, *untuk tujuan apa*, dan dengan *alasan apa*.

- c. Guru lebih memperhatikan proses fisika daripada produk fisika.

Dalam era perkembangan teknologi yang begitu cepat yang juga membawa perubahan ilmu yang sangat cepat, kiranya kurang bermanfaat jika pembelajaran fisika hanya mengajarkan faktual semata-mata, karena apa yang diajarkan sekarang belum tentu berguna jika siswa nanti terjun dalam masyarakat. Adalah lebih bermanfaat untuk belajar memahami proses belajar dan bagaimana dapat menerapkan proses tersebut terhadap pengalaman baru yang selalu berubah.

Pembelajaran fisika yang utuh adalah pembelajaran fisika yang mencakup tiga hakikat IPA, yaitu produk, proses, dan nilai (sikap). Ketiga aspek IPA itu dikembangkan dengan mempertimbangkan keseimbangan segi-segi teoritis dan praktis. Konsep, teori, dan hukum seharusnya tidak diajarkan pada siswa sebagai suatu pengetahuan yang sudah jadi, melainkan perlu selalu diusahakan

agar para siswa juga belajar bagaimana mendapat pengetahuan itu. Dalam proses pencarian pengetahuan baru itulah para guru mempunyai kesempatan untuk memperhatikan dan membimbing sikap serta perilaku siswa.

- d. Guru hendaknya dapat *menciptakan suasana* di dalam kelas yang *menunjang rasa harga diri siswa*, sehingga merasa *aman* dan *berani mengambil resiko* dalam menentukan pendapat dan keputusannya. Diharapkan setiap siswa merasa aman untuk mencoba cara-cara baru dan menjajaki gagasan-gagasan baru di dalam kelas. Banyak siswa yang terhambat dalam mengungkapkan diri karena takut mendapatkan kritik, takut gagal, takut membuat kesalahan, takut tidak disenangi guru, atau takut tidak memenuhi harapan guru.

Guru sebaiknya berusaha menciptakan suasana yang sedemikian rupa di dalam kelas, sehingga setiap siswa merasa dirinya diterima dan dihargai, dipercaya oleh teman dan gurunya. Usaha-usaha yang dapat mencapai suasana tersebut misalnya: guru menghargai kreativitas siswa, guru bersikap terbuka terhadap gagasan-gagasan baru dari siswa, guru menghargai adanya perbedaan pendapat, dan guru bersikap menerima dan menunjang siswa.

Suatu hal yang perlu dirubah pada guru adalah bahwa para guru cenderung lebih menyukai anak yang intelegensinya tinggi, patuh, penurut, dan betah tinggal diam di bangkunya. Kecenderungan ini harus dirubah dengan mencoba menghargai siswa kreatif, penuh ide, kadang terkesan menantang guru, dan bahkan sering berperilaku menyimpang. Jika guru sudah mampu melakukan hal ini, maka suasana di dalam kelas akan penuh dengan dinamika yang menunjang rasa harga diri siswa.

3. Sistem evaluasi pembelajaran fisika

Aspek terpenting yang berkaitan dengan teknik pembelajaran fisika adalah sistem evaluasi yang digunakan. Dari hasil penelitian Syahputra (1998) dikemukakan bahwa setiap siswa akan berusaha mempelajari apa yang diperkirakan akan ditanyakan pada saat dilaksanakan tes. Pernyataan tersebut mengandung arti bahwa betapa besarnya pengaruh sistem evaluasi, dalam pengertian jenis pertanyaan, bentuk pertanyaan, cara memberi nilai, dan cara menetapkan kelulusan terhadap teknik pembelajaran.

Sistem evaluasi yang dilakukan guru sangat menentukan pola belajar siswa. Jika dalam evaluasi yang dinyatakan hanya hapalan, jangan mengharapkan bahwa siswa akan mempelajari di luar hapalan. Jika guru tak pernah mengevaluasi kemampuan keterampilan proses, wajar mereka enggan atau tak suka mempelajari atau melakukannya. Jika evaluasi pembelajaran fisika selalu berupa soal-soal yang mengutamakan perhitungan matematik, maka wajar mereka tertarik belajar soal-soal dan penyelesaiannya, tanpa belajar memahami konsepnya lebih dahulu.

Pola soal-soal ulangan umum bersama (UUB) atau Ujian Nasional (UN), sangat menentukan strategi atau teknik pembelajaran yang dipilih guru. Jika untuk dapat mengerjakan atau menjawab UUB atau UN tidak diperlukan keterampilan-keterampilan proses, maka pembelajaran dengan pendekatan proses bukan merupakan kebutuhan mendesak, sehingga mengharapkan pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan proses atas dasar kesadaran akan nilai edukatif, merupakan harapan yang sangat tinggi dan sia-sia.

pembelajaran fisika akan berkembang. Pelaksanaan pendekatan proses dapat diberi porsi yang besar. Supervisi bukan lagi masalah administrasi, melainkan pada teknik pembelajaran, bukan masalah apakah guru membuat satuan pelajaran atau tidak, melainkan apakah persiapannya mengacu pada pelaksanaan keterampilan proses atau tidak, lebih penting dari persiapannya adalah pelaksanaannya.

Dengan tidak adanya UN dan UUB dimungkinkan terjadi perbedaan makna nilai rapor dan ijazah dari sekolah yang satu ke sekolah yang lain. Dapat terjadi justru sekolah yang kurang kualitas mudah untuk memberi nilai yang tinggi. Hal ini tidak menjadi masalah, beri kesempatan masyarakat dan waktu yang menilai. Kalau hal itu berkembang, diharap lambat laun dapat mengubah apresiasi masyarakat pada kualitas sekolah, yaitu bukan semata-mata karena angka-angka rapor, melainkan juga pada proses pembelajaran yang dilakukan dan kemampuan yang diperoleh.

Pengembangan sistem evaluasi pembelajaran fisika tentu saja tidak hanya menyangkut *isi* dan *pola* yang berubah, namun juga harus menyangkut bentuk tes yang digunakan. Untuk evaluasi yang berorientasi pada produk IPA, bentuk tes pilihan ganda tidak membawa masalah. Namun mengevaluasi keterampilan proses dan sikap tentunya sangat sukar dan kurang tepat jika dilakukan dengan pilihan ganda. Evaluasi keterampilan proses dan sikap ilmiah akan tepat dilakukan oleh guru ketika proses belajar mengajar berlangsung. Pada saat itu dapat diketahui kemampuan, kesukaran siswa dalam melakukan keterampilan proses. Evaluasi

cara ini diperlukan siswa, dan memperbaiki kekeliruan atau kekurangan siswa dalam melakukan jenis keterampilan proses tertentu.

Namun demikian keterampilan proses dapat juga diukur dengan berbagai cara, antara lain dengan tes praktek, tes tertulis (essay) dan tes lisan. Keterampilan proses juga dapat dievaluasi secara bagian demi bagian menurut jenis-jenis keterampilan prosesnya. Dapat juga mengukur seluruh keterampilan proses secara terpadu. Tugas praktek dengan suatu rancangan penelitian dapat mengukur secara terpadu seluruh keterampilan proses IPA. Bagian penting dalam evaluasi keterampilan proses adanya keterlibatan mental bersama dengan keterampilan manual dan sosialnya. Dengan analisis tersebut di atas maka dapat dikatakan implikasi hasil penelitian ini terhadap sistem evaluasi pembelajaran fisika adalah menghendaki perubahan isi, pola dan bentuk evaluasi yang berlangsung di sekolah pada saat ini.

4. Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK)

Mengingat bahwa GBPP fisika sudah menetapkan keterampilan proses sebagai salah satu tujuan pembelajaran fisika, maka bagaimanapun LPTK termasuk Unimed harus mempersiapkan calon-calon guru yang nantinya mampu mengelola keterampilan proses di sekolah tempat mengajar. Alternatif yang paling efektif untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan proses adalah dengan jalan membiasakan mahasiswa dengan belajar dan bekerja melalui pendekatan keterampilan proses.

C. Saran

Berdasarkan hasil temuan, pembahasan, dan kesesuaian teori pada penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa saran kepada guru sebagai pelaksana pembelajaran, kepada Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) sebagai penghasil calon guru, dan kepada ahli peneliti pendidikan sebagai pengembang pembelajaran fisika, sebagai berikut :

1. Saran Kepada Para Guru

- a) Para guru MTs disarankan melakukan pengembangan berpikir kreatif (divergen) bagi siswa-siswanya, baik berupa program khusus yang terpisah dengan mata pelajaran, maupun terintegrasi dengan setiap mata pelajaran. Program khusus yang terpisah dengan mata pelajaran dapat berupa bagian dari kegiatan ekstrakurikuler yang telah ada, atau merupakan salah satu kegiatan ekstrakurikuler baru yang sengaja diselenggarakan. Program kegiatan pengembangan berpikir kreatif berupa bagian dari kegiatan ekstrakurikuler misalnya menyatu dengan kegiatan pramuka, atau PMR (Palang Merah Remaja). Pengembangan berpikir kreatif dapat pula berupa kegiatan ekstrakurikuler tersendiri, misalnya berupa forum diskusi, forum curah pendapat, atau latihan kepemimpinan. Jika pihak sekolah belum siap untuk melakukan kegiatan pengembangan berpikir kreatif secara terpisah, maka minimum para guru melakukannya pada mata pelajaran yang diampunya masing-masing. Para guru IPA mempunyai kewajiban untuk memelopori pembelajaran dengan pengembangan berfikir kreatif.

- b) Berkaitan dengan tujuan pengembangan berpikir kreatif para guru disarankan mulai melakukan perubahan sikap dan pandangan pada siswa. Guru memandang siswa sebagai individu yang mempunyai otonomi berpikir sendiri, berhak berpendapat, menyampaikan ide, bahkan menolak ide guru.
- c) Dalam menunjang berkembangnya berfikir kreatif, bentuk evaluasi yang digunakan guru tidak selalu dan hanya bentuk tes pilihan ganda. Bentuk tes harus sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Evaluasi tidak hanya diperlakukan sebagai penilaian, namun harus lebih berfungsi sebagai umpan balik terhadap perbaikan dan penyempurnaan kemampuan siswa.

2. Saran kepada Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK)

Ada tiga tahap yang disarankan kepada Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) dalam membekali mahasiswa dengan kemampuan keterampilan proses agar nantinya dapat diharapkan mampu mengelola kegiatan keterampilan proses di sekolah.

Pertama diupayakan setiap mata kuliah dibidang studi dasar berusaha melaksanakan pendekatan keterampilan proses sebagai salah satu pendekatan belajar. Seberapa jauh pendekatan keterampilan proses dapat melaksanakan suatu mata kuliah, tergantung antara lain pada karakteristik materi, jumlah peralatan laboratorium, serta kesiapan dosen dan mahasiswa. Karenanya seberapa jauh porsi keterampilan proses dalam suatu mata kuliah tidak perlu dipaksakan. Satu hal yang dapat diharapkan dari tahap ini adalah apabila setiap mata kuliah dasar telah

berusaha menerapkan keterampilan proses, maka mahasiswa telah memperoleh kesempatan untuk melakukan latihan keterampilan proses.

Tahap kedua adalah mengintegrasikan kegiatan keterampilan proses ke dalam mata kuliah PBM (Proses Belajar Mengajar). Mata kuliah PBM seyogyanya tidak sekedar menyampaikan informasi-informasi saja, tetapi sedapat mungkin mengelola kegiatan pembelajaran yang mengacu pada keterampilan proses. Pada kesempatan ini diharapkan mahasiswa berusaha mengintegrasikan pengalamannya baik dari mata kuliah bidang studi, mata kuliah mereka alami selama belajar.

Tahap ketiga adalah mengkaitkan keterampilan proses ke dalam kegiatan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL). Dengan pengarahan dosen dan guru pembimbing mahasiswa disarankan menerapkan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan pembelajaran di sekolah latihan. Hal ini penting sebab merupakan latihan mengelola kegiatan keterampilan proses dalam situasi belajar yang sebenarnya. Mahasiswa akan tampil sekian kali di depan kelas, melatih diri mengelola pembelajaran yang mengacu pada pendekatan keterampilan proses. Kemampuan mahasiswa akan berkembang seiring dengan bertambahnya pengalaman yang mereka peroleh.

Dengan menempuh ketiga tahap di atas, berarti mahasiswa telah memperoleh informasi dan pengalaman tentang keterampilan proses, guna diterapkan dan dikembangkan setelah bertugas nanti.

3. untuk Para Ahli dan Peneliti Pendidikan IPA

Hasil penelitian yang memberikan indikasi bahwa latihan berpikir divergen mempunyai pengaruh terhadap penguasaan keterampilan proses siswa, dapat dijadikan informasi empirik guna melakukan inovasi baru dalam pengembangan pembelajaran fisika. Para ahli pendidikan IPA disarankan mendesain dan mengembangkan pembelajaran fisika yang khusus mengembangkan keterampilan berpikir divergen.

Berpijak dari hasil penelitian yang diperoleh, dan keterbatasan yang ada pada penelitian ini, maka penelitian lanjut yang disarankan pada peneliti pendidikan IPA adalah dilakukannya refleksi penelitian subyek penelitian tidak hanya Siswa MTs, tetapi juga dengan siswa MA. Hal ini dilakukan guna meneliti perbedaan nyata pengaruh kemampuan penalaran tahap konkrit dan formal terhadap penguasaan keterampilan proses. Refleksi juga disarankan dengan memperluas baik dari segi waktu maupun jumlah mata pelajaran yang dieksperimenkan pada kelas yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu dan Supriyono. 1991. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Arifin, Zainal. 1991. *Evaluasi Instruksional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto.S. 2005. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Ary, Donald. 1989. *Introduction Research in Education*. New York: Longman.
- Ary, D.,L.C. Jacobs, A.Razavieh. 1982. *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan*. (Pencerjemah: Furchan, A). Surabaya: Usaha Nasional
- Badiran, Muhammad. 1998. *Teknologi Penyusunan Tes dan Nontes dalam Menggambar Potret*. Medan : FBS Unimed
- Bloom, B.S. et all. 1956. *Taxonomy of Education Objectives: The Classification of Educational Goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longman Inc.
- Boediono. 2004. *Memakai Tujuan Pendidikan Nasional*. [http:// www. Geocities. Com / vey / 212 / tujpen 2.htm](http://www.Geocities.Com/vey/212/tujpen2.htm)
- Budikase, E. dan Kertiasa N. 1995. *Fisika 3*. Jakarta: Departemen P dan K.
- Budi. S. 2008. *Fisika Untuk Sekolah Menengah Pertama dan MTs Kelas VIII*. Jakarta : PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia.
- Carin, Athur A. & Sund, Robert B. 1970. *Teaching Science Through Discovery*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Chandra, Julius. 1994. *Kreatifitas: Bagaimana Menanam, Membangun dan Mengembangkannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Dahar, Ratna Willis. 1989. *Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Dahar, Ratna Willis. 1985. *Kesiapan Guru Mengajar Sains di Sekolah ditinjau dari Segi Pengembangan Keterampilan Proses Sain*. Disertasi Doktor. FFS IKIP Bandung
- Day, Laura. 1997. *Practical Intuition*, (alih bahasa, T. Hermaya). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- De Bono, Edward. 1991. *Berfikir Lateral*, (alih bahasa, Sutoyo), Jakarta: Erlangga.
- Depdikbud, 1993. *Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) IPA*. Jakarta: Depdikbud.

- De Vito, Alfred. 1989. *Creatif Wellspring For Science Teaching*. West Lafayette, Indiana: Creatif Ventures, JNC.
- Dick, W. & Reiser R.A. 1989. *Planning Effective Instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Druxes, H., Born B. & Siemsen F. 1983. *Kompendium Didaktik Fisika*. Bandung: Remadja Karya.
- Edwards, Allen L. 1971. *Experimental Design in Psychological Research*. New Delhi: Publishing CO. PVT. LTD.
- Ferguson, George A. 1982. *Statistical Analysis in Psychology and Education*. Aucland: Mc. Graw-Hill International Book Company.
- Funk, H. James et.al. 1985. *Learning Science Process Skills*. Dubuque, Iowa: Kendall/ Hunt Publ. Co.
- Gagne, Robert M. 1985. *The Conditions of Learning*. New York: Holt Rinehart, and Winston.
- Ginsburg, Herbert & Opper, Sylvia. 1969. *Piaget's Theory of Intellectual Development, An Introduction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gredler, Bell and Margaret E. 1991. *Belajar dan Membelajarkan*. terjemahan Munadir. Jakarta: CV. Rajawali.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grasindo
- Hambali (2004) *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*. Tesis. Medan: PPS Unimed
- Handayanto, Supriyono Koes. 1988. *Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pengajaran Optik Terhadap Kreativitas, Sikap Kreatif dan Prestasi Belajar Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika IKIP Malang*. Tesis FFPS IKIP Jakarta.
- Hutagaol, P. 1992. *Pengaruh Pemberian Tujuan Belajar dan Ringkasan Terhadap Perolehan Belajar Dan Retensi Pada Pengajaran Modul*. Tesis. Malang: PPS IKIP Malang.
- Indrajit, Dudi. 2007. *Mudah dan Aktif Belajar Fisika. Program Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas XI*. Bandung: PT. Setia Purna Inves.

- Iyon, 1992. *Pemetaan Kapasitas Intelektual Siswa SD dan MTS di Indonesia Dalam Rangka Pengembangan Kurikulum IPA Pendidikan Dasar Sembilan Tahun*. Makalah: Seminar Nasional Hasil Penelitian Pendidikan MIPA. Bandung.
- Jatmiko, Budi, 1989. *Peranan Kreativitas, Kemampuan Penalaran Formal dan Kemampuan Memahami Konsep Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Dalam Pelajaran Fisika Siswa SMA Negeri se Kotamadya Surabaya*. Tesis. Yogyakarta: FPS IKIP Jakarta.
- Jatmiko, Budi, 2006. *Panduan Pengembangan Silabus Mata Pelajaran Fisika*. Depdiknas Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- Levinson, Raph, ed. 1994. *Teaching Science*. London: Routledge.
- Mangal, S.K. 2002. *Advanced Educational Psychology Second Edition*. New Delhi: Prentice- Hall of India Private Limited
- Manurung, Sondang S., 1986. *Peranan Pendekatan Keterampilan Proses Terhadap Kemampuan Berfikir Formal Dalam Fisika kepada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA IKIP Medan*. Tesis. FMIPA IKIP Medan
- May Lwin, Adam K, Kenneth L. dan Caroline S. 2005. *How To Multyppy Your Child's Intellgence Cara Mengembangkan Berbagai Komponen Kecerdasan Petunjuk Praktis Bagi Guru Masyarakat Umum dan Orang Tua*. Jakarta: Indeks
- Merill, M. David & Twitcell, David G. 1994. *Intructional Design Theory*. New Jersey: Education Technology Publication Englewood Cliffs.
- Munandar, S.C. Utami 1981. *Creativity and Education: A Study of The Relationships Between Measures of Creative Thinking and a Number of Educational Variabels in Indonesian Primary and Junior Secondary Schools*. Jakarta: Direktorat P3M, Dikti Depdikbud.
- Munandar, S.C. Utami 1988. *Kreativitas Sepanjang Masa*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Munandar, S.C. Utami 1995. *Mengembangkan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Dikti, Depdikbud.
- Muisman, [http:// www.damandiri. Or. Id/ file/ IKIP Singaraja bab 2a/mei/2007](http://www.damandiri.Or.Id/file/IKIP%20Singaraja%20bab%202a/mei/2007).
- Nasution, N. dan Suryanto A. 2002. *Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: PPUT
- Ngalim Purwanto. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurhadi, Senduk, A.G. 2003. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning / CTL) Dan Penerapan Dalam KBK*. Penerbit Universitas Negeri Malang. Malang.

- Nur, Muhamad. 1991. *Pengadaptasian Test of Logical Thinking (TOLT) dalam Seting Indonesia*. Laporan Penelitian, Pusat Penelitian IKIP Surabaya.
- Nur, Muhamad. 1993. *Mengembangkan Kemampuan Siswa SMA di Indonesia Dalam Menggunakan Metode Ilmiah Melalui Pengajaran Fisika*. Media, Nomor 67 A, Tahun XV/8/1993.
- Piaget, J. & Inhelder, B. 1958. *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. London: Routledge & Kegan Paul LTD.
- Robinson, James T. 1968. *The Nature of Science and Science Teaching*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Saifuddin Azwar. 2004. *Pengantar Psikologi Inteligensi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sardiman, A.M. 2003. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grafindo.
- Semiawan, Conny et al. 1988. *Dimensi Kreatif Dalam Filsafat Ilmu*. Jakarta: Remaja Karya CV..
- Semiawan, Conny et al. 1989. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia
- Semiawan, Conny et al. 1987. *Memupuk Bakat dan Kreatifitas Siswa Sekolah Menengah*. Jakarta: PT. Gramedia
- Semiawan, Conny et al. 1992. *Pengembangan Kurikulum Berdiferensiasi*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana.
- Setiawan, Hilman. 2002. *Fisika Untuk SMU Kelas 1, Jilid 1A, Tengah Tahun Pertama*, Piranti. Jakarta.
- Silberman. 2002. *Active Learning, 101 Strategies to Teach Any Subject*: Allyn & Bacon
- Slameto. 1991. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Subino. 1987. *Konstruksi dan Analisis Tes, Suatu Pengantar Kepada Teori Tes dan Pengukuran*. Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti, Depdikbud.
- Subiyanto. 1988. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: P2LPTK Depdikbud.
- Sudjana. 1994. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito

- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : TarsiSuherman, 2001. *Srategi Pembelajaran Fisika Kontemporer*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sugandi, E. 7 Sugiarto. 1994 *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sumaji, dkk. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanitis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Supriadi, Dedi. 1994. *Kreativitas, Kebudayaan & Perkembangan IPTEK*. Bandung: Alfabeta.
- Suryabrata, S. 2002. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suryosubroto. 2002. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syahputra, E. 1998. "Pembelajaran Dengan Metode Penemuan Terbimbing Dalam Tatanan Pembelajaran Kooperatif Pada Topik Persamaan Garis Lurus di Kelas II SMPN 2 Medan". *Thesis*. Bandung: IKIP Bandung.
- Torrance, E. Paul. 1988. *The Nature of Creativity as Manifest in is Testing. Dalam: The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspective*. Ed. Robert J Stenberg. New York: Cambridge University Press.
- Treffinger, Donald J. 1980. *Encouraging Creativa Learning For Gifted and Talented*. Ventura. California: Ventura Cauntry Superintendent of Schools Office.
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka Publiisher.
- Uzer, U. 2001. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wadsworth, Barry J. 1989. *Piaget's Theory of Cognitif and Affective Development*. New York: Longman.
- Wardani, I.G.A.K. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wardiman, D.1992. *Pengajaran IPA di Sekolah Dasar dan Menengah Menyongsong Keperluan IPTEK di Masa Depan*. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Washton, Nathan S. 1974. *Teaching Science in Elementary and Middle Schools*. New York: David Mc. Kay Company, Inc.