

PENDIDIKAN FISIKA DAN KETERKAITANNYA DENGAN LABORATORIUM

A z h a r

Laboratorium Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA FKIP

Universitas Riau, Pekanbaru 28293

E-mail : azhar_pep@yahoo.com

Abstract

Physics represent process and product about natural study. Physics Education represent creativity development and is intellectual of student. Execution Physics education of told effective if student can obtain get skill and knowledge think needed to reach final performansi which wanted. Efficacy learn physics do not only determined by at cognate ability, afektif, and psikomotor, but more than that also knowledge about erudite process, individual skill, and physics knowledge which need to be conceptually mastered. Therefore in physics study have its have to supporting laboratory, so that student get the physics more aktual and do not drag on student.

Key words : Physics education, physics knowledge, conceptually, laboratory

Pendahuluan

Pendidikan Fisika mengalami banyak perkembangan, terutama karena semakin meluasnya kebutuhan kehidupan manusia yang berkaitan dengan sains dan cara berfikir yang ilmiah “*scientific thinking*” (Wuryadi, 2000). Fisika merupakan proses dan produk tentang pengkajian alam. Menurut Widyosiswoyo dkk (1999) dalam Azhar (2002) bahwa ilmu pengetahuan dapat diartikan sebagai aktivitas cara berpikir dan bekerja yang didasari pada observasi, identifikasi, deskripsi, penelaahan eksperimental atau penalaran teoretis dengan memakai cara-cara yang telah disetujui bersama terhadap fenomena-fenomena alamiah. Hal ini dapat dikatakan bahwa Pendidikan Fisika merupakan sarana pengembangan kreativitas dan intelektual Anak.

Selanjutnya Pasaribu (2004) mengatakan Fisika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berkembang sangat pesat, baik materi maupun kegunaannya. Perkembangan ini tentu tidak terlepas dari kaitannya dengan bidang-bidang ilmu pengetahuan lainnya. Fisika di beberapa negara menjadi materi kebijakan pendidikan

pemerintah dalam membekali sumber daya manusianya karena Fisika merupakan batang pengetahuan yang bermanfaat dan fraktis dalam mendukung pengembangan teknologi dan prosedur temuannya sekaligus sebagai metode untuk temuan pengetahuan berikutnya atau pengembangan ilmu pengetahuan yang lain.

Oleh karena itu IPA termasuk Fisika penting di pelajari karena beberapa alasan, diantaranya adalah di pandang sebagai kumpulan pengetahuan tentang gejala dan perilaku alam yang dapat digunakan untuk membantu pengembangan bidang-bidang profesi seperti kedokteran, pertanian, dan rekayasa teknik (*engineering*) . Hal ini sesuai dengan pendapat Zen (1998) dalam Azhar (2002) yang mengatakan bahwa ilmu-ilmu dasar itu adalah matematika, fisika, dan kimia. Hutagalung (2000) mengatakan salah satu ilmu penting yang mengantarkan manusia bisa menikmati hasil teknologi adalah fisika. Selanjutnya Brockhaus, (1972) dalam Druxes, (1986) mengatakan bahwa Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara

matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum.

Hasil pelaksanaan pendidikan melalui pembelajaran fisika secara kognitif dianggap baik bila setelah pembelajaran siswa memiliki taraf kemampuan berpikir kompleks tentang fisika cukup tinggi. Secara umum diakui bahwa pelajaran fisika itu tergolong ilmu yang sulit. Penyebab sulitnya pembelajaran fisika antara lain (1) merupakan ilmu yang berhakekat pada proses dan produk artinya belajar fisika tidak cukup hanya mempelajari produknya, melainkan juga perlu menguasai cara memperoleh produk tersebut, dan (2) produk fisika cenderung bersifat abstrak dan dalam bentuk pengetahuan fisik dan logika-matematik sehingga bakat individu cukup berpengaruh dalam penguasaannya. Dalam pembelajaran fisika sudah semestinya harus didukung sarana laboratorium, agar siswa dapat memahami fisika lebih aktual dan tidak membosankan siswa.

Pembahasan

Apa itu Fisika?

Pengertian atau definisi fisika telah banyak dikemukakan oleh para ahli, diantaranya tercantum dalam buku *Kompendium Didaktik Fisika* karangan (Druxes, 1986) sebagai berikut :

- a) Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum (Brockhaus).
- b) Fisika adalah suatu uraian tertutup tentang semua kejadian fisik yang berdasarkan beberapa hukum dasar (Brandt/Dahmen).
- c) Fisika adalah Wu Li, kata dalam bahasa Cina untuk fisika dengan lima arti: Struktur energi organik, jalan saya, omong kosong, berpegang pada gambaran tertentu, penerangan (Zukov).
- d) Fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara

kenyataan-kenyataannya. Persyaratan dasar untuk pemecahan persoalannya ialah mengamati gejala-gejala tersebut (Gerthsen).

- e) Fisika adalah teori peramalan alternatif-alternatif yang secara empiris (dengan percobaan) dapat dibeda-bedakan (Weizsacher).

Definisi-definisi tersebut tentu saja dapat diperdebatkan, tetapi tiap definisi telah menunjukkan segi-segi fisika walaupun tidak dapat memberikan gambaran yang lengkap dan menyeluruh. Suatu kelemahan yang prinsipil yang sering dilakukan dalam proses belajar mengajar (PBM) fisika adalah siswa tidak dihadapkan langsung pada benda-benda serta gejala-gejala alam, tetapi dihadapkan pada buku-buku fisika. Tentu saja hal ini bertentangan dengan karakteristik objek telaah fisika tersebut. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin memaparkan sarana pendukung pelaksanaan pembelajaran fisika di Sekolah, agar pembelajaran fisika lebih bermakna dan mudah dicerna oleh siswa.

Fisika dalam Pembelajaran

Fisika merupakan bidang ilmu yang banyak mempelajari konsep yang bersifat abstrak. Oleh sebab itu dalam mempelajarinya banyak menuntut kemampuan dalam melakukan penggambaran mental tentang sesuatu yang dipelajari. Dengan ini beralasan bahwa IPA/fisika termasuk ilmu yang sulit untuk dipelajari. Pengetahuan tentang fisika sebagai ilmu dan artinya dalam masyarakat kita merupakan inti isi pendidikan fisika (Druxes, 1986).

Pelaksanaan pendidikan (pembelajaran) IPA-Fisika dikatakan efektif jika siswa dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan berpikir yang diperlukan untuk mencapai performansi akhir yang diinginkan. Lebih lanjut Heuvelen (2001) dalam Indrawati (2007) menyatakan bahwa keberhasilan belajar fisika tidak hanya ditentukan pada kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotornya, namun lebih dari itu juga pengetahuan tentang proses ilmiah, keterampilan individu, dan pengetahuan fisika yang perlu dikuasai secara konseptual.

Komponen Proses Pelaksanaan Pendidikan di Sekolah

Sekolah (SD/MI, SLTP/MTs, SLTA/MA) salah satu bentuk pendidikan formal. Pendidikan formal adalah sistem. Sistem adalah suatu kesatuan atau perpaduan dari komponen atau subsistem-subsistem yang mempunyai fungsi terstruktur antara satu dengan lainnya dan saling berpengaruh untuk mencapai satu tujuan tertentu atau tujuan sistem itu sendiri (Amirin, 1992 dalam Indrawati, 2007). Dengan demikian, dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah, perlu secara serentak dipertimbangkan komponen-komponen tersebut atau subsistem-subsistem lain yang terlibat dalam sistem pendidikan di jenjang pendidikan tersebut.

Dalam kegiatan pembelajaran suatu disiplin ilmu, khususnya fisika, guru harus memiliki strategi mengajar yang dapat membuat siswa belajar secara efektif, serta tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan. Peranan guru dalam memotivasi untuk melakukan aktivitas pembelajaran demi pencapaian tujuan belajar sangat diharapkan. Keberhasilan guru dalam menciptakan suasana yang menyebabkan siswa termotivasi dan aktif dalam belajar, maka memungkinkan peningkatan prestasi belajar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Azhar dkk, 2004).

Dari kutipan di atas ternyata perlu komponen pendukung dalam pembelajaran fisika. Komponen pendukung pelaksanaan pendidikan di sekolah formal, yang dikenal dengan komponen *instrumental input*, adalah komponen yang terdiri atas ; tenaga guru dan non guru, administrasi sekolah, kurikulum, anggaran pendidikan dan sarana prasarana (Tirtarahardja & La Sulo, 1994 dalam Indrawati 2007). Selanjutnya Azhar (2006) mengatakan bahwa untuk menciptakan pendidikan yang kondusif dalam meningkatkan mutu lulusan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, maka pendidikan tersebut haruslah memperhatikan (1) kurikulum, (2) proses pembelajaran, (3) pelaksanaan praktek pengalaman lapangan, (4) tenaga Dosen/staf akademik, (5) sarana dan prasarana (6) Pengembangan manajemen kelembagaan.

Dalam pelaksanaan pembelajaran fisika, dapat dikatakan faktor penentu

keberhasilan pembelajaran fisika multidimensional. Artinya banyak faktor, selain faktor guru, faktor sarana-prasarana merupakan subkomponen yang tidak dapat ditinggalkan, termasuk sarana laboratorium. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran fisika sarana laboratorium sangat dibutuhkan. Hal ini disebabkan karena, tolok ukur keberhasilan pendidikan fisika adalah apabila para lulusan telah menguasai Fisika secara kognitif, afektif dan psikomotor (Abruscato, 1982 dalam Indrawati, 2007).

Pendidikan Fisika dan Sarana Pendukungnya

Ilmu Pengetahuan Alam sebagai ilmu ternyata memiliki keilmuan yang khas. Ciri khas keilmuan IPA tersebut adalah mengandung proses dan produk. Hal ini diungkapkan oleh M. Djamil Ibrahim (2000) dalam Sukirman (2000) bahwa IPA sebagai sosok ilmu memiliki dua dimensi yaitu proses dan produk, yang mengutip dari seorang ahli Pendidikan IPA Wynne Harlen : *“learning science can bring a double benefit because science is both a method and a set of idea, both a process and product”*.

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang melibatkan tiga bentuk pengetahuan yaitu; 1) pengetahuan sosial, 2) pengetahuan fisik, dan 3) pengetahuan logika-matematik (Dahar, 1989). Selanjutnya Pieget dalam Dahar (1985) sebagaimana yang dikutip Indrawati (2007) mengatakan bahwa:

“Pengetahuan sosial adalah pengetahuan yang didasarkan pada perjanjian atau kesepakatan antar manusia, sehingga pemahamannya dapat dilakukan melalui pembudayaan atau dari membaca buku. Pengetahuan fisik adalah pengetahuan yang didasarkan atas pengalaman fisik, yang pemahamannya cenderung perlu dilakukan dengan cara melihat atau mengalami kejadian atau peristiwa nyata dan langsung. Pengetahuan logika-matematik adalah pengetahuan yang didasarkan pada penalaran atau logika, yang pemahamannya perlu cara interpretasi hasil dari olah pikir yang didasari dengan pengalaman atau pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya”.

Pembelajaran Fisika merupakan kegiatan penyadaran atau penguasaan fisika pada siswa melalui interaksi pengajaran. Pengajaran fisika yang baik adalah apabila siswa dapat menguasai fisika tentang : (1) prinsip yang konstan atau selalu tunduk dengan aturan kesepakatan yang harus dikuasai secara kognitif, (2) sesuatu yang dapat diamati atau diukur yang penguasaannya perlu keterlibatan fisik atau otot yang dikenal dengan kemampuan psikomotor, dan (3) kebermanfaatan ilmu pengetahuan tersebut secara langsung atau tidak langsung dalam menunjang kebutuhan hidup atau dalam sistem sosial. Penguasaan kemampuan ini dikenal dengan kemampuan afektif (Abruscato, 1982 dalam Indrawati 2007).

Belajar fisika yang baik adalah tidak hanya menguasai fisika secara nominal, melainkan juga fungsional. Dengan ini maka pembelajaran fisika yang baik perlu ditunjang dengan kegiatan laboratorium, dan pemberian contoh-contoh kejadian atau manfaat fisika di lingkungan, termasuk tempat kerja. Hal ini dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika tanpa dilengkapi dengan kegiatan demonstrasi, laboratorium, atau pengalaman lapangan sering menimbulkan kesalahan dalam pemahaman fisika atau miskonsepsi fisika. Oleh karena itu, maka dalam pembelajaran fisika kegiatan laboratorium sangat diperlukan dalam mendukung pembelajaran fisika di sekolah.

Sarana Laboratorium Fisika

Sarana seperti peralatan demonstrasi, praktikum, eksperimen, atau peralatan laboratorium yang lain diperlukan dalam menunjang pembelajaran fisika. Menurut Newble dan Cannon (1989) sebagaimana yang dikutip Maryunis (2000) untuk laboratorium Fisika ada tiga macam kegiatan yang dapat dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu:

- a. Latihan terkontrol, tujuan utamanya adalah membantu peserta didik mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar yang harus mereka miliki.
- b. Penyelidikan eksperimental bertujuan untuk menstimulasi peserta didik agar

mengenal dan mencoba melakukan proses kegiatan ilmiah.

- c. Proyek penelitian, merupakan suatu kegiatan yang dirancang untuk memberi bekal pengetahuan kepada peserta didik mengenai penelitian yang sebenarnya yang kegiatannya banyak berbeda dengan latihan atau eksperimen terkontrol.

Alangkah idealnya kalau pelaksanaan kegiatan tersebut diatas disesuaikan dengan kebutuhan sekolah dengan peralatan yang ada di sekolah, sehingga para guru dapat langsung mengelola dan mengembangkan laboratorium sekolah.

Dalam pembelajaran fisika disekolah, kegiatan laboratorium (eksperimen) membutuhkan waktu dan peralatan percobaan yang cukup, agar kegiatan laboratorium dapat melibatkan siswa dalam melaksanakan kegiatan fisika atau kegiatan ilmiah. Oleh karena itu, untuk kegiatan laboratorium, unit peralatan yang dibutuhkan paling sedikit seperempat dari jumlah siswa satu kelas, bila dalam hal ini kegiatan laboratorium dilaksanakan secara kelompok, dengan anggota kelompok empat siswa. Bila dalam satu kelas ada empat puluh (40) siswa, sekurang-kurangnya diperlukan sepuluh (10) unit peralatan eksperimen (Indrawati, 2007).

Dalam pembelajaran fisika, jika alat yang tersedia terbatas, maka sebaiknya diatasi dengan demonstrasi. Untuk pelaksanaan demonstrasi fisika, unit peralatan yang dibutuhkan untuk siswa satu kelas cukup hanya satu unit saja. Dalam pembelajaran fisika demonstrasi dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa atau gejala fisika dengan membutuhkan waktu dan peralatan yang relatif efisien, tetapi demonstrasi belum dapat memenuhi keterlibatan langsung setiap siswa dalam melaksanakan pengamatan kejadian fisika.

Ukuran peralatan demonstrasi fisika dapat berbeda atau lebih besar dari pada ukuran peralatan eksperimen fisika, tetapi kualitas peralatan untuk demonstrasi dengan peralatan untuk eksperimen sama. Keduanya harus dapat difungsikan sebagai peralatan untuk percobaan fisika. Kriteria pokok peralatan Laboratorium Fisika atau peralatan demonstrasi yang baik adalah : adanya

kesesuaian peralatan tersebut dengan isi materi dalam kurikulum atau silabus yang akan diajarkan, tidak ketinggalan zaman, akurat untuk digunakan, tingkat kesulitan dan kecanggihan alat sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, dan tidak membingungkan siswa (Brown et.al, 1983 dalam Indrawati, 2007).

Kegiatan laboratorium yang meliputi praktikum, eksperimen, verifikasi, atau uji coba selalu membutuhkan ruang, sekurang-kurangnya ruang untuk penyimpanan peralatan, persiapan pelaksanaan kegiatan, dan pelaksanaan praktikum/eksperimen lainnya. Menurut Sund dan Trowbridge (1973) dalam Indrawati (2007), kebutuhan luas ruang untuk kegiatan laboratorium dalam menunjang pembelajaran IPA/Fisika sekurang-kurangnya adalah sekitar 35 – 45 ft² atau sekitar 3 m² untuk setiap siswa. Dengan ini dapat diperhitungkan luas ruang untuk kebutuhan pelaksanaan kegiatan laboratorium secara klasikal, yaitu sekurang-kurangnya seluas 3 m² kali jumlah siswa dalam satu kelas tersebut.

Berhubungan dengan pelaksanaan kegiatan di Laboratorium fisika tidak terlepas dari tugas guru bidang studi fisika, Supriyadi (2000) mengatakan bahwa para guru fisika dirasa kurang kreatif di dalam penyiapan alat percobaan fisika di laboratorium, maka perlu pemberian dasar percobaan fisika yang benar dan bervariasi kepada para mahasiswa calon guru dan para guru. Oleh karena itu, perbaikan sarana laboratorium fisika dan optimalisasi pemanfaatannya merupakan hal yang masih sangat perlu dipikirkan dan dicarikan alternatif pemecahannya.

Selanjutnya Subali (2000) menyebutkan bahwa banyak sekolah yang belum memiliki laboratorium yang memadai, misalnya di SMU masih berupa Laboratorium IPA (satu Labaoratorium dipakai untuk Fisika, Kimia dan Biologi), itupun umumnya hanya ada satu ruang. Akibatnya kegiatan praktikum dilaksanakan secara terpisah dengan pembelajaran di kelas. Hal ini diperkuat dengan adanya Penelitian Indrawati (2007) terhadap Potensi sarana Laboratorium Fisika di SMA di Jawa Barat, Jawa tengah dan Jawa Timur yang menyatakan bahwa potensi sarana Laboratorium fisika di SMA untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA masih rendah, yang berarti SMA belum dapat

menghasilkan output yang dapat menguasai Fisika secara fungsional.

Kesimpulan dan Saran

Pada hakekatnya pelajaran fisika mencakup tiga aspek, yaitu : (1) aspek proses, (2) aspek produk, dan (3) aspek sikap ilmiah. Namun, kita cermati, pengajaran fisika di sekolah-sekolah sampai saat ini cenderung menekankan pada produk, yang mana fakta, hukum dan teori mendapat porsi dominan, sehingga aspek proses dan sikap ilmiah kurang mendapat porsi yang cukup.

Keberhasilan pembelajaran rendah fisika di sekolah tidak saja tergantung dari baiknya rumusan kurikulum atau silabus, tetapi juga perlu didukung oleh tersedianya sarana pembelajaran yang memadai. Untuk mengembangkan aspek proses dan aspek sikap ilmiah perlu dilakukan eksperimen/demonstrasi. Kegaitan eksperimen di labortorium akan berjalan lancar, jika sarana peralatan laboratorium cukup tersedia dan guru mampu melakukan kegiatan laboratorium tersebut.

Namun sampai saat ini masih banyak sekolah yang belum memiliki laboratorium yang memadai, misalnya di SMU masih berupa Laboratorium IPA (satu Labaoratorium dipakai untuk Fisika, Kimia dan Biologi), itupun umumnya hanya ada satu ruang. Kemudian para guru fisika dirasa kurang kreatif di dalam penyiapan alat percobaan fisika di laboratorium, maka perlu pemberian dasar percobaan fisika yang benar dan bervariasi kepada para mahasiswa calon guru dan para guru. Oleh karena itu, perbaikan sarana laboratorium fisika dan optimalisasi pemanfaatannya merupakan hal yang masih sangat perlu dipikirkan dan dicarikan alternatif pemecahannya.

Daftar Pustaka

- Azhar, 2002. Peranan Ilmu Pengetahuan Dasar dan Sumber Daya Manusia dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. *Forum Kependidikan FKIP Universitas Sriwijaya*: Palembang tahun 21, No.2 Maret 2002. pp.90-100.

- Azhar, Mitri Irianti & Fitroh Tasela Ramsilas, 2004. Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Pemberian Pola Umpanbalik Pada Konsep Listrik Statis di Kelas II SMU Negeri I Kampar. *Pancaran Pendidikan FKIP Universitas Jember*. Tahun XVII no.57 April 2004. pp.1-13.
- Azhar, 2006. Pendidikan yang kondusif dalam meningkatkan Mutu lulusan LPTK. *Buletin Dinamika Kreativitas Media informasi dan Komunikasi Pendidikan Pascasarjana UNJ Jakarta*.Vol.2 ,01. Januari 2006. pp.26-30.
- Dahar, R.W. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Erlangga, Jakarta.
- Druxes, Herbert., Gernot Born dan Fritz Siemens, 1986. *Kompedium Didaktik Fisika*. CV. Remadja Karya, Bandung.
- Hutagalung, A., 2000. *Belajar Fisika secara mudah, cepat, dan Menarik*. Effhar & Dahara Prize, Semarang.
- Indrawati. 2007. Potensi Laboratorium Fisika di SMA dalam Mendukung Pelaksanaan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan kebudayaan, Badan Penelitian dan Pengembangan Depdiknas*. Tahun ke-13 No.064 Januari 2007. pp.106-125.
- Maryunis, Aleks, 2000. Strategi Peningkatan Kualitas Pendidikan MIPA di LPTK. *Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi-Prosiding*, 22 Agustus 2000. Yogyakarta. pp.1-7.
- Pasaribu, Abidin, 2004. Hakekat Pelajaran Fisika dan Implikasinya terhadap Pembelajaran. *Forum MIPA-Majalah Ilmiah Jurusan PMIPA FKIP Universitas Sriwijaya* Vol.9 No.1 Januari 2004. pp.1-10
- Subali, Bambang, 2000. Asesmen Sebagai Paradigma Baru Sistem Evaluasi Untuk Mengembangkan Tujuan Pembelajaran IPA Yang Holistik. *Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi-Prosiding*, 22 Agustus 2000. Yogyakarta, pp 49-61
- Sukirman, 2000. Integrasi Pendidikan Lingkungan Pada Kurikulum IPA Sekolah Dasar. *Seminar Nasional – Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi – Prosiding*, 22 Agustus 2000. Yogyakarta, pp 271-277.
- Supriyadi, 2000. Usaha peningkatan Penguasaan Konsep Gelombang Elektro-magnet di dalam Perkuliahan Elektrodinamika. *Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi – Prosiding*, 22 Agustus 2000. Yogyakarta, pp.67-72.
- Wuryadi, 2000. Paradigma Baru Pendidikan Sains. *Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi – Prosiding*, 22 Agustus 2000. Yogyakarta, pp.18-23.