

ISSN 2338 - 6878

PROGRES

Jurnal Pendidikan Agama Islam

Penanggung Jawab

Nur Cholid (Dekan Fakultas Agama Islam)

Redaktur Ahli

Mudzakkir Ali (Pasca Sarjana Unwahas Semarang)

Husnul Khotimah (IAIN Tulungagung)

Sumadi (IAI Darusslam Ciamis)

Wahidul Alam (STAIN Kediri)

Syarifudin (IAIN Mataram)

Pimpinan Redaksi

Ma'as Shobirin

Sekretaris Redaksi

Fitria Martanti

Redaktur pelaksana

Laila Ngindana Zulfa

Kholfan Zubair Taqo Sidqi

Anas Rohman

Dewan Redaksi

Asma'ul Husna

Ahsanul Husna

Taslim Syahlan

Pusat Data dan Dokumen

Hamid Sakti Wibowo

Ghufron Hamzah

Desain Grafis

Maskur

Publikasi

M. Thohir

M. S h o l i h i n

Alamat

PAI - FAI Universitas Wahid Hasyim Semarang

Jln. Menoreh Tengah X / 22 Sampangan, Semarang, 50236, Telp / Faks (024) 8505681

e-mail ; fai_unwahas6gmail.com

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan pertolongan-Nya, sehingga Jurnal Progress Volume 4 Nomor 1 edisi Oktober Tahun 2016 dapat hadir di lingkungan Universitas Wahid Hasyim Semarang. Jurnal yang ada di tangan para pembaca merupakan Jurnal yang dihasilkan oleh Pusat Kajian dan Pengembangan Ilmu-ilmu Keislaman Fakultas Agama Islam Universitas Wahid Hasyim Semarang yang terus berusaha menghadirkan informasi terbaru seputar dinamika pendidikan Islam.

Jurnal ini menjadi ajang pergulatan intelektual bagi para dosen, peneliti, guru, serta pakar yang konsen dalam bidang keilmuan khususnya pada bidang pendidikan dasar, sehingga mampu memproduksi gagasan serta hasil riset yang memberikan pencerahan di masyarakat. Kami menyakini benar bahwa tulisan yang terlahir dari para penulis menjadi ijtihad bagi mereka dalam meningkatkan kualitas pendidikan Islam.

Tulisan yang tersaji dalam volume ini *Pertama*, memperbincangan seputar Sains dan Agama yang menjelaskan bahwa Islam menjadi jawaban atas problem epistemologi yang selama ini terjadi. Melalui sains Islam, dialog sains dan Islam akan menjadi lebih jelas dan terarah dengan melihat posisi dan peran yang satu terhadap posisi dan peran yang lainnya. Upaya untuk menemukan bentuk implementasi dialog tersebut hendaknya terus dilakukan agar tidak terjadi kebimbangan di kalangan umat Islam.

Kedua, menguraikan tentang peran kepala sekolah dalam menerapkan manajemen budaya Islami berbasis pendidikan

karakter. Beberapa temuan pada penelitian ini menunjukkan adanya kelemahan dalam menerapkan manajemen tersebut, sehingga bisa berdampak pada proses pembentukan karakter peserta didik. Karakter dianggap menjadi indikator keberhasilan dalam pendidikan, karena tujuan utama pendidikan adalah membentuk pribadi mulia dan berkarater.

Ketiga, mendeskripsikan fonemana kekerasan yang masih sering terjadi di sekolah. Akibat peristiwa ini, seringkali guru menjadi sasaran tembak oleh orang tua wali murid. Sebagai upaya meminimalisir kejadian tersebut, maka ada beberapa langkah yang dapat diambil. Salah satu upaya tersebut adalah melakukan pendekatan humanis kepada peserta didik. Pendekatan humanis cenderung menggugah kepekaan sekolah, guru, murid, orangtua, masyarakat agar mampu membangun empati dan simpati atas keunikan dan kemampuan setiap manusia yang berbeda.

Keempat, pada tulisan ini membahas tentang keterampilan membaca dan menulis yang menjadi bagian dari keterampilan berbahasa. Permasalahan yang muncul adalah rendahnya semangat dan motivasi belajar siswa, kurang adanya kerjasama antar siswa dalam kelas untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu dalam pembelajaran. Fenomena dapat dipecahkan melalui penggunaan menggunakan model pembelajaran kooperatif.

Kelima, fokus kajian yang dipaparkan terkait kesiapan keterampilan guru sains penggunaan dan pengelolaan laboratorium. Guru sebagai pengajar tidak semata mampu memberikan pengajaran di kelas saja, melainkan bisa menyajikan materi dengan warna yang berbeda khususnya ketika melakukan pembelajaran di laboratorium.

Tanggung jawab yang harus dilaksanakan oleh guru sains terkait dengan hakikat pembelajaran IPA tidak hanya sebagai perancang, pelaksana serta evaluator pembelajaran di kelas saja, akan tetapi kesiapan untuk memiliki keterampilan dalam menggunakan fasilitas dan mengelola laboratorium juga menjadi tantangan tersendiri bagi guru sains.

Keenam, tulisan ini mencoba menggambarkan kesalahan yang terdapat pada buku teks Inggris-Biologi yang diikuti dengan memberikan gambaran tentang sebab terjadinya kesalahan karena perbedaan struktur kalimat antara bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Oleh karena itu diperlukan rekonstruksi teks pada buku teks Inggris-Biologi.

Ketujuh, pada bagian ini akan menjelaskan kajian tentang bimbingan dan konseling Islam dalam Pendidikan Islam. Peran tersebut merupakan usaha membantu individu untuk menjadi manusia yang berkembang dalam hal pendidikan dan membentuk kepribadian yang berguna dalam kehidupannya yang memiliki berbagai wawasan, pandangan, interpretasi, pilihan, penyesuaian dan keterampilan yang tepat berkenan dengan diri sendiri dan lingkungannya, sehingga urgensi bimbingan dan konseling Islam sangat penting guna mencapai perkembangan dan keoptimalan dalam proses pendidikan.

Beberapa tulisan di atas, selaku redaksi menaruh harapan besar kepada para pembaca untuk memberikan saran konstruktif dalam peningkatan kualitas jurnal Progress ini. Kami juga menyadari masih banyak kekurangan baik dalam segi penyajian maupun kesempurnaan yang ada di dalam jurnal ini. Semoga gagasan dan

pemikiran yang dituangkan dalam Jurnal Progress volume ini dapat membangun keilmuan dan pengetahuan yang lebih dalam serta dapat dijadikan rujukan dalam mengatasi persoalan-persoalan yang muncul di masyarakat, khususnya persoalan di bidang pendidikan.

Semarang, 25 Oktober 2016

Ma'as Shobirin

Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar dan Keislaman

Daftar Isi

Pengantar Redaksi :	ii
Daftar Isi :	vi
Sains dan agama dialog untuk saling menguatkan	
Andi Fadllan :	1
Peran Kepala Sekolah dalam manajemen budaya Islami berbasis pendidikan Karakter di SMP Islam Sultan Agung (ISSA) 1 Seroja Semarang	
Suwanto :	24
Dinamika kekerasan dan pendekatan humanis di sekolah	
Kholfan Zubair TS :	47
Peningkatan hasil belajar dalam pembelajaran <i>reading and writing narative text</i> dengan menggunakan model cooperative learning di kelas XII IPA 1 SMAN 2 Rembang Tahun ajaran 2015 / 2016	
Nurur Rosyidah :	73
Kesiapan keterampilan guru sains dalam penggunaan dan pengelolaan Laboratorium di MAN se kota Semarang	
Linda Indiyarti Putri :	95
The Reckonstruktion of The texts english about Entitled animal taxonomy	
Gadis Herningtyasari :	121
Peran Bimbingan dan Konseling Islam dalam Pendidikan	
Anas Rohman :	136

KESIAPAN KETERAMPILAN GURU SAINS DALAM PENGGUNAAN DAN PENGELOLAAN LABORATORIUM DI MAN SE KOTA SEMARANG

Linda Indiyarti Putri
Universitas Wahid Hasyim Semarang
lindaputri5@gmail.com

Abstrak

Hakikat mata pelajaran IPA (Sains) terdiri dari tiga unsur utama yaitu produk, proses ilmiah, dan pemupukan sikap. IPA sebagai produk bukan hanya pengetahuan tentang alam yang disajikan dalam bentuk fakta, konsep prinsip atau hukum, akan tetapi juga sebagai proses ilmiah melalui metode untuk mengetahui dan memahami gejala-gejala alam sehingga diharapkan mampu menumbuhkan sikap ilmiah yang tertanam pada diri peserta didik. Tanggungjawab yang harus dilaksanakan oleh Guru IPA terkait dengan hakikat pembelajaran IPA tidak hanya sebagai perancang, pelaksana serta evaluator pembelajaran di kelas saja, akan tetapi kesiapan untuk memiliki keterampilan dalam menggunakan fasilitas dan mengelola laboratorium IPA juga menjadi tantangan tersendiri bagi guru IPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesiapan keterampilan guru Sains dalam penggunaan dan pengelolaan laboratorium. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang menggunakan. Penelitian ini adalah penelitian lapangan (*field research*). Teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dokumentasi. Hasil data kemudian dianalisis menggunakan analisis data kualitatif yang mengacu pada Miles dan Huberman, yaitu *reduction, display, conclusion and verification*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru IPA di MAN se kota Semarang memiliki kesiapan dalam menggunakan dan mengelola laboratorium.

Kata Kunci ; keterampilan, pengelolaan dan Laboratorium

Abstract

The science subject (IPA) consists of three main elements, they are product, scientific process, and fertilizing attitude. IPA as the product is not only a knowledge of nature which is presented in the form of facts, concepts or principles of law, but also as a scientific process through a method to know and understand the natural phenomena that are expected to foster scientific attitude embedded in self-learners. A responsibility that should be implemented by the Science Teachers about the nature of science teaching not only as designers, implementers and evaluators of learning in the classroom only, but

also a readiness to have the skills in using the facilities and to manage science laboratories are also a challenge for science teachers. This study aims to determine the readiness of Science teachers' skills in the use and the management of the laboratory. This research is use qualitative approach. This research is a field research (field research). The technique of collecting data through interviews, observation, documentation. data was then analyzed using qualitative data analysis that refers to Miles and Huberman, namely reduction, display, conclusion and verification. The results showed that science teachers at MAN se Semarang have the readiness to use and to manage the laboratory.

Keywords ; skills, management and Laboratory

A. PENDAHULUAN

Keikutsertaan sumber daya manusia yang berkualitas merupakan investasi tersendiri bagi negara berkembang untuk menjadikan negaranya ke arah yang lebih maju. Untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dibutuhkan mutu pendidikan yang baik pula. Sebagaimana dikemukakan oleh Kunandar bahwa menilai kualitas sumber daya manusia suatu bangsa secara umum dapat dilihat dari mutu pendidikan bangsa tersebut dan kebodohan adalah musuh kemajuan dan kejayaan bangsa, oleh karena itu harus diperangi dengan mengadakan revolusi pendidikan.¹

Karena tidak jarang kegagalan penerapan kurikulum disebabkan oleh kurangnya pengetahuan, keterampilan dan kemampuan guru dalam memahami tugas-tugas yang harus dilaksanakannya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa berfungsinya kurikulum terletak pada bagian pelaksanaannya di

¹ Kunandar, *Guru Profesional Implementasi KTSP dan Sukses Dalam Sertifikasi Guru*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007), Ed. 1, hlm. 8.

sekolah.² Dasar pemahaman kurikulum di Indonesia saat ini menggunakan pandangan konstruktivisme³, pembelajaran kontekstual serta kompetensi bagi peserta didik memberikan angin segar bagi dunia pendidikan saat ini. Sehingga diharapkan akan menghasilkan manusia berwawasan keteladanan, berkomitmen, dan disiplin tinggi yang merupakan sarana bagi guru untuk berinovasi dalam pengembangan pengajaran mata pelajaran Sains.

Pada hakekatnya proses belajar mengajar adalah proses komunikasi.⁴ Di dalam kelas guru memegang peranan penting dan utama dalam menyampaikan materi pelajaran pada peserta didik melalui interaksi edukatif dalam proses belajar mengajar yang dilakukannya. Kini guru tidak lagi menjadi sumber informasi pertama dan utama bagi peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas. Tidak seperti kurikulum-kurikulum sebelumnya, guru merupakan *one man show*. Dalam artikelnya, Syamsul Ma'arif mengatakan bahwa proses pendidikan dipandang sebagai proses transaksi bank (*banking*), dimana guru menaruh informasi sebanyak-banyaknya dalam benak peserta

² E. Mulyasa, *Kurikulum Yang Disempurnakan; Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), hlm. 6

³ Konstruktivisme merupakan salah satu perkembangan model pembelajaran mutakhir yang mengedepankan aktivitas peserta didik dalam setiap interaksi edukatif untuk dapat melakukan eksplorasi dan menemukan pengetahuannya sendiri. Aliran ini lebih mengedepankan pada pembentukan kognitif peserta didik untuk dapat berperan aktif menemukan ilmu baru dengan tidak didoktrinasi oleh guru. Lihat Khaeruddin dan Mahfud Junaedi, dkk, *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Konsep dan Implementasinya di Madrasah*, (Jogjakarta: Nuansa Aksara, 2007), hlm 197

⁴ Asnawir dan Basyirudin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), hlm. 13

didik.⁵ Tentunya ini dipastikan dapat membunuh kreativitas peserta didik. Karena pada dasarnya “semua orang adalah sama dan setiap orang adalah berbeda-beda”.⁶ Sebaiknya guru memandang anak didik sebagai makhluk individual dengan segala perbedaannya, sehingga mudah melakukan pendekatan dalam pengajaran.⁷ Guru harus profesional dalam membentuk kompetensi peserta didik sesuai dengan karakteristik individual masing-masing.⁸

Seperti yang telah diungkapkan oleh Darmanto Jatman bahwa, “bukan hanya motivasi secara otentik meski sudah dimiliki oleh seorang peserta didik, tetapi integrasi dari seluruh potensi peserta didik mesti dikerahkan”.⁹ Posisi guru adalah sebagai fasilitator untuk dapat memahami dan mengarahkan peserta didiknya. Guru sebagai pendidik haruslah memiliki keterampilan untuk dapat mengembangkan indikator, materi, kegiatan pembelajaran, serta mengembangkan penilaian hasil belajar. Tugas dan tanggung jawab guru dalam hubungannya dengan kurikulum adalah menjabarkan dan mewujudkan kurikulum potensial menjadi kegiatan nyata (aktual) di dalam kelas melalui proses belajar mengajar. Dengan kata lain mentransformasikan nilai-nilai yang terkandung dalam buku

⁵ Syamsul Ma'arif, “Mengembalikan Fungsi Sekolah untuk Proyek Kemanusiaan”, *Jurnal Edukasi*, II, 2, Desember, 2004, hlm. 261

⁶ Darmanto Jatman, “Menuju Ke Pendidikan Berbasis Komuniti”, *Jurnal Edukasi*, II, 2, Desember, 2004, hlm. 269

⁷ Syaiful Bahri, *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2000), hlm. 6

⁸ E. Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008), Cet. 7, hlm. 15

⁹ Darmanto Jatman, *Op.Cit.*

kurikulum sesuai dengan petunjuknya, kepada peserta didik melalui proses belajar mengajar.¹⁰

Science atau ilmu pengetahuan alam (IPA) mempunyai nilai-nilai dalam kehidupan umum. *Science* juga mengajarkan bagaimana cara memecahkan suatu masalah, bagaimana mengambil suatu kesimpulan dengan cara yang teratur dan menghemat tenaga, pikiran dan waktu. Ruang lingkup *science* melatih potensi kita menciptakan ketertiban dan keluar dari kekalutan berfikir.¹¹ Pada dasarnya ilmu pengetahuan alam merupakan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis untuk menguasai kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, proses penemuan dan memiliki sikap ilmiah. Hal ini tentu saja berimplikasi terhadap kegiatan pembelajaran IPA. IPA dan pembelajaran IPA tidak hanya sekedar pengetahuan yang bersifat ilmiah saja, melainkan terdapat muatan IPA, keterampilan proses dan dimensi yang terfokus pada karakteristik sikap dan watak ilmiah.¹²

Terkait dengan hal tersebut, maka memberikan pengalaman langsung dengan mendayagunakan fasilitas laboratorium sangat penting sekali dalam rangka meningkatkan keterampilan proses kepada peserta didik. Guru IPA harus mampu mengelola pembelajaran IPA yang sesuai dengan

¹⁰ Nana Sudjana, *Pembinaan dan Pengembangan Kurikulum di Sekolah*, (Bandung: Sinar Baru, 1991), hlm. 17

¹¹ Soekarno, dkk., *Dasar-dasar Pendidikan Science*, (Jakarta: Bhratara, 1973), hlm. 25

¹² (BSNP, 2006)

pembelajaran sepanjang hayat. Oleh karena itu, guru bidang studi IPA haruslah mampu menerjemahkan penemuan yang ada dalam materi pokok bahasan yang dipelajari ke dalam alur berfikir dan cara kerja peserta didik. Kualitas sarana dan prasarana pendidikan¹³ ruang laboratorium IPA juga harus dipertimbangkan guna menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

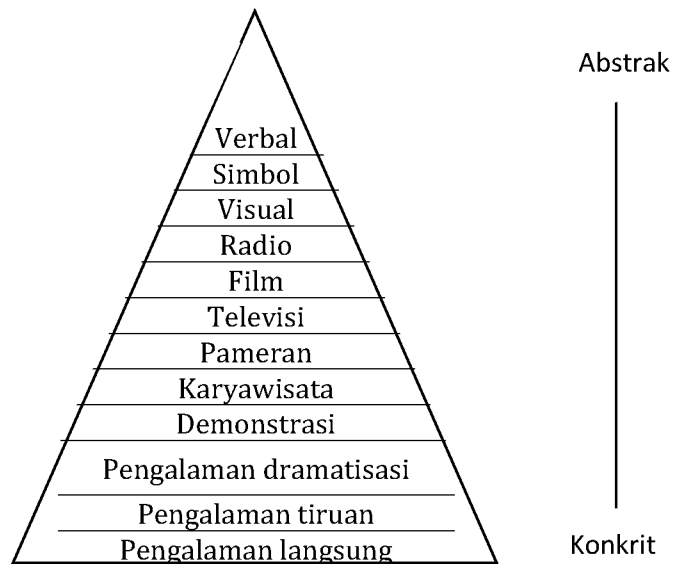
Ini ada kalanya akan lebih efektif dalam membentuk pola afektif dan psikomotor peserta didik dari pada deskripsi verbal.¹⁴ Dengan media eksperimen/demonstrasi di laboratorium, maka peserta didik akan muncul rasa keingintahuan atas kebenaran suatu teori yang sedang dipelajarinya. Dalam rangka usaha untuk mencari kebenaran dalam pembelajaran ilmiah, sebagaimana seorang ahli filsafat yang senantiasa mencari, menemukan dan mengemukakan kebenaran.

Edgar Dale mengklasifikasikan pengalaman belajar mulai dari hal-hal yang paling konkrit sampai kepada hal-hal yang dianggap paling abstrak. Klasifikasi pengalaman tersebut lebih

¹³Sarana pendidikan adalah peralatan dan perlengkapan yang secara langsung dipergunakan dan menunjang proses pendidikan, khususnya proses belajar mengajar, seperti gedung, ruang kelas, meja kursi, serta alat-alat dan media pengajaran. Adapun yang dimaksud dengan prasarana pendidikan adalah fasilitas yang secara tidak langsung menunjang jalannya proses pendidikan atau pengajaran, seperti halaman, kebun, taman sekolah, jalan menuju sekolah, tetapi tidak dimanfaatkan secara langsung untuk proses belajar mengajar. Lihat Muhammad Joko

¹⁴W. James Popham dan Eva L. Baker, *Teknik Mengajar Secara Sistematis*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2005), hlm. 87

dikenal dengan Kerucut Pengalaman (*Cone of Experience*). Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut.¹⁵



Gambar 1. Kerucut pengalaman Edgar Dale

Madrasah Aliyah Negeri Semarang sebagai subsistem pendidikan nasional harus mampu melaksanakan kurikulum sebagai program pendidikan secara bertahap dan terencana di bawah naungan Departemen Agama. Oleh karena itu diperlukan tenaga pengajar yang memiliki kemampuan dan kecakapan yang lebih memadai, diperlukan kinerja dan sikap yang baru, peralatan yang lebih lengkap, dan administrasi yang lebih teratur. Permasalahan pokok dan cukup mendasar adalah sejauh manakah kesiapan keterampilan guru Sains (IPA) dalam menguasai penggunaan media pendidikan dan pengajaran di

¹⁵Asnawir dan Basyirudin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), hlm. 21

sekolah untuk pembelajaran peserta didik secara optimal sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran.

B. URGENSI LABORATORIUM SEBAGAI SUMBER BELAJAR IPA

Kata laboratorium berasal dari kata Latin yang berarti “tempat kerja”.¹⁶ Laboratorium adalah tempat mengadakan percobaan (penyelidikan dsb.) segala sesuatu yang berhubungan dengan ilmu fisika, Sains, dsb.¹⁷ Berdasarkan pengertian di atas laboratorium sebagai pusat sumber belajar dalam penelitian ini adalah tempat kerja peserta didik maupun guru IPA serta tempat melakukan berbagai kegiatan terkait dengan pengelolaan laboratorium.

Menurut PP Nomor 19 Tahun 2005 mengenai Standar Nasional Pendidikan dan dijabarkan dalam Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007, laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian ujicoba peneltian, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai.

Menurut Koballa dan Chiappetta, Laboratorium diartikan sebagai berikut:¹⁸

Laboratory work engages students in learning through firsthand experiences. Laboratory work permits students to plan and to participate in investigation or to take part in

¹⁶Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, (Bandung: Puduk Scientific, 2006), hlm.1

¹⁷Pusat Bahasa Depdiknas, *op.cit.* hlm. 643

¹⁸Koballa & Chiappetta. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*.Pearson: USA. p. 213

activities that will help them improve their technical, laboratory. In general, laboratory work can be used to promote the following learning outcomes: attitudes toward science, scientific attitudes, scientific inquiry, conceptual development, technical skill, teamwork skills.

Laboratorium sebagai prasarana pendidikan merupakan wadah tempat berlangsungnya proses pembelajaran. Pada pembelajaran sains, keberadaan laboratorium menjadi sangat penting. Pada konteks proses belajar mengajar sains di sekolah-sekolah seringkali istilah laboratorium diartikan dalam pengertian sempit yaitu suatu ruangan yang didalamnya terdapat sejumlah alat-alat dan bahan praktikum. Atas dasar inilah pembahasan tentang pengelolaan laboratorium akan dibatasi pada laboratorium yang berupa ruang tertutup. Laboratorium dapat bermacam-macam jenisnya. Di sekolah menengah, umumnya jenis laboratorium disesuaikan dengan mata pelajaran yang membutuhkan laboratorium tersebut. Karena itu di sekolah-sekolah untuk pembelajaran IPA biasanya hanya dikenal laboratorium fisika, laboratorium IPA dan laboratorium biologi. Di SMP dan SD biasanya didesain satu ruangan saja yakni laboratorium IPA karena kebutuhan terkait alat dan bahan masih dapat dicover dalam satu ruangan.

Terkadang atas pertimbangan efisiensi, suatu ruangan laboratorium difungsikan sekaligus sebagai ruangan kelas untuk proses belajar mengajar IPA. Laboratorium jenis ini dikenal sebagai *Science classroom-laboratory*. Kelebihan jenis laboratorium ini bersifat multi guna karena dapat digunakan

sebagai tempat proses pembelajaran dan tempat praktikum. Sehingga baik peserta didik maupun guru tidak perlu berpindah ruangan untuk melakukan praktikum IPA.

Laboratorium memiliki peran penting sebagai metode pembelajaran, artinya laboratorium sebagai tempat dilakukannya percobaan atau penelitian. Proses belajar di dalam kelas merupakan kegiatan pembelajaran secara konsep teori, sehingga dalam proses berfikir ilmiah hal itu perlu adanya pembuktian sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna karena peserta didik mampu membangun kognitifnya dengan percobaan atau penelitian. Mengembangkan keterampilan intelektual melalui kegiatan pengamatan, pencatatan dan pengkajian gejala-gejala alam dengan langkah kerja yang sistematis akan memberikan pengalaman yang menarik bagi peserta didik. Tidak hanya itu, keterampilan motorik peserta didik juga akan terlatih dan berkembang, misalnya dengan cara mempergunakan alat-alat media yang tersedia untuk mencari dan menemukan kebenaran.

Menurut Wiyanto, Laboratorium dalam pembelajaran sains memiliki peranan penting. Peranan tersebut diantaranya: pertama, adalah sebagai wahana untuk mengembangkan ketrampilan dasar mengamati atau mengukur (menggunakan alat ukur yang sesuai) dan ketrampilan-ketrampilan proses lainnya, seperti mencatat data, menarik kesimpulan, berkomunikasi, bekerjasama dalam tim. Kedua, laboratorium juga dijadikan

sebagai wahana untuk membuktikan konsep atau hukum-hukum alam sehingga dapat lebih memperjelas konsep yang telah dibahas sebelumnya. Ketiga, laboratorium dijadikan sebagai wahana untuk mengembangkan kemampuan berpikir melalui proses pemecahan masalah dalam rangka siswa menemukan konsep sendiri.¹⁹

C. PERLUNYA KESIAPAN KETERAMPILAN PENGELOLAAN LABORATORIUM BAGI GURU IPA

Kesiapan dapat diartikan sebagai perbuatan bersiap-siap atau mempersiapkan tindakan (rancangan) untuk sesuatu, pelajaran untuk mempersiapkan murid-murid melanjutkan pelajarannya.²⁰ Kesiapan merupakan keseluruhan kondisi seseorang yang membuatnya siap untuk memberi respon atau jawaban dalam cara tertentu terhadap kondisi.²¹ Secara umum dapat disimpulkan bahwa kesiapan merupakan perbuatan atau kondisi seseorang yang membuat siap untuk memberikan respon terhadap suatu kondisi.

Maksud kesiapan dalam penelitian ini berkaitan dengan kondisi kesiapan guru IPA di Sekolah dalam penggunaan laboratorium meliputi kesiapan proses pembelajaran di laboratorium dan kesiapan keterampilan manajemen laboratorium IPA. Untuk mengembangkan pemahaman peserta

¹⁹Wiyanto, *op.cit.* hlm. 35

²⁰Pusat Bahasa Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), hlm. 1059

²¹Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta,1995) hlm. 113

didik terhadap sains, terdapat tiga fokus utama pengajaran sains di sekolah, yaitu dapat berbentuk;²²

- a. Produk dari sains, yaitu pemberian berbagai pengetahuan ilmiah yang dianggap penting untuk diketahui peserta didik
- b. Sains sebagai proses, yang berkonsentrasi pada sains sebagai metode pemecahan masalah untuk mengembangkan keahlian peserta didik dalam memecahkan masalah.
- c. Membentuk sikap ilmiah karena memandang yang lebih luas tentang sains, seperti dampak sains dan teknologi terhadap masyarakat.

Guru adalah orang yang pekerjaannya (mata pencahariannya; profesinya) mengajar.²³ Guru merupakan jabatan atau profesi yang memerlukan keahlian khusus sebagai guru, pekerjaan ini tidak bisa dilakukan oleh sembarang orang tanpa memiliki keahlian sebagai guru.²⁴ Guru IPA dalam penelitian ini adalah guru mata pelajaran IPA, sehingga dapat diartikan bahwa guru IPA (biologi, fisika, dan kimia) di MAN adalah tenaga pendidik yang khusus diangkat dengan tugas utama mengajar dan memiliki keahlian khusus kependidikan IPA di bawah naungan Departemen Agama pada tingkat/jenjang pendidikan madrasah aliyah negeri di kota Semarang.

²²Bambang Sumintono, *Materi Pembelajaran Sains di Sekolah*, http://dunia.guru.com/index.php?option=com_content&task=view&id=642&Itemid=58) dikutip 5 Oktober 2008

²³Pusat Bahasa Depdiknas, *op.cit.*, hlm. 377

²⁴Uzer Usman, *Menjadi Guru Profesional*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1992), hlm.1

Ketrampilan merupakan hal yang paling aplikatif dalam ranah pembelajaran psikomotorik. Sehingga tanpa latihan dan pembiasaan, tidak mungkin orang menguasai keterampilan yang menjadi miliknya. Abdul Majid dalam tulisannya menegaskan bahwa otomatisasi keterampilan yang dikuasai menandakan keberhasilan dari kemampuan motoris yang direncanakan untuk dikuasai oleh peserta didik.²⁵

Dasar perlunya ketrampilan, khususnya ketrampilan proses pembelajaran mata pelajaran IPA menggunakan laboratorium adalah pembelajaran berbasis *discovery* (penemuan) dan *inquiry* (penyelidikan). B. Sund berpendapat bahwa *discovery is the mental process of assimilating concepts and principles in mind* (diskoveri adalah proses mental dimana peserta didik mengasimilasikan sesuatu konsep atau sesuatu prinsip). Proses-proses tersebut disebut *Discovery Cognitive Proses*. Sedangkan *inquiry* merupakan perluasan proses *discovery* yang digunakan lebih mendalam. Artinya proses *inquiry* mengandung proses-proses mental yang lebih tinggi tingkatannya.²⁶

Seorang guru IPA harus memiliki kesiapan sebagai guru, salah satunya adalah kesiapan *soft skill* maupun *hard skill*. Dalam artikelnya, Syamsul Ma'arif menjelaskan bahwa yang dimaksud kesiapan *soft skill* yang sebaiknya dimiliki oleh seorang pengajar dan pendidik adalah memiliki *self confidence*, jujur, memiliki

²⁵ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006), hlm. 84

²⁶ B. Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, (Jakarta: Rineka Cipta), hlm. 193

motivasi yang tinggi, kemampuan beradaptasi dengan perubahan, kompetensi interpersonal, memiliki *great sense of services*.²⁷ Kemampuan tersebut akan sangat dibutuhkan demi terlaksananya proses pengajaran sesuai tujuan yang ingin dicapai yang kemudian akan tercermin dalam kompetensi kepribadian seorang guru.

Menurut Thorndike, kesiapan adalah prasyarat untuk belajar berikutnya.²⁸ Pengetahuan dan ketrampilan teknis (*hard skill*) guru IPA sangat dibutuhkan. Ketrampilan teknis tersebut antara lain ketrampilan bidang akademik. Oleh sebab itu, guru IPA harus memiliki pemahaman dan pengetahuan yang luas tentang materi IPA yang sedang dipelajari. Dalam kegiatan mengajar sehari-hari, peserta didik sering menanyakan hal-hal yang berada di luar pelajaran, sehingga guru diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengetahuan peserta didik. Terkadang dengan diberikannya penjelasan-penjelasan tambahan akan menyebabkan pelajaran lebih menarik, tidak kaku dan dapat merangsang anak belajar.²⁹

Dengan kesiapan ketrampilan yang dimiliki dapat membantu seorang guru untuk lebih memahami karakteristik kognitif peserta didik. Artinya, semakin seorang guru IPA menguasai ketrampilan-ketrampilan baik dalam menyampaikan

²⁷Syamsul Ma'arif, *Soft Skill Bagi Mahapeserta didik, Why Not ?*, (Semarang: UKM Surat Kabar Mahapeserta didik IAIN Walisongo Amanat, 2008), Edisi III/Mei-Agustus, hlm.30

²⁸Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1995), hlm. 114

²⁹Oemar Hamalik, *op.cit.*, hlm.122

materi bidang studi maupun praktikum di dalam laboratorium, maka guru IPA akan lebih mudah memonitor aspek belajar untuk kesiapan belajar pada peserta didiknya. Wiliam M. Lindsay dalam bukunya Moleong menyatakan bahwa kompetensi adalah kemampuan seseorang atau kepercayaan diri seseorang akan dapat menyelesaikan pekerjaan dengan sukses. Cohen, Fink, Adon, dan Willits mendefinisikannya sebagai "*competencies are the areas of knowledge, ability and skill that increase an individual's effectiveness with the world*". Artinya bahwa kompetensi adalah bidang pengetahuan, kemampuan, dan ketrampilan yang meningkatkan efektivitas seseorang dalam menghadapi dunia pekerjaan.

Ketrampilan pengelolaan laboratorium merupakan salah satu penyokong keberhasilan dalam pelaksanaan proses pembelajaran Sains. Sedangkan laboratorium merupakan salah satu prasarana penunjang proses pembelajaran di sekolah. Biasanya digunakan untuk melakukan eksperimen-eksperimen dengan menggunakan kontrol.³⁰ Laboratorium sangat dibutuhkan pada jenjang pendidikan menengah atau lanjutan karena diharapkan pelaksanaan penelitian yang sungguh-sungguh. Adapun kegiatan yang terkait dengan ketrampilan guru IPA dalam mengelola laboratorium IPA sebagai berikut:

a. Manajemen administrasi

Manajemen merupakan kemampuan atau ketrampilan untuk memperoleh suatu hasil dalam rangka pencapaian tujuan

³⁰Sukarno, ddk., *op.cit.*, hlm.120

melalui kegiatan-kegiatan orang lain. Sedangkan administrasi merupakan keseluruhan proses kerja sama antara dua orang atau lebih yang didasarkan atas rasionalitas tertentu untuk pencapaian tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.³¹ Bila laboratorium IPA di madrasah tergabung dalam laboratorium sains maka struktur organisasinya cukup dengan ketua, wakil ketua, sekretaris, anggota dan seorang petugas pembantu guru di laboratorium. Tetapi jika laboratorium IPA terpisah dengan laboratorium sains lainnya maka selain struktur yang disebutkan di atas juga memerlukan seorang koordinator dan pembantu guru di masing-masing laboratorium.

b. Manajemen alat dan bahan laboratorium

Seorang guru IPA dengan segala pengetahuan yang luas dan mendalam tentang alat dan bahan-bahan IPA harus dapat mengidentifikasi bahan yang akan dipergunakan untuk melakukan praktikum ataupun yang akan disimpan. Maka harus dilakukan pendokumentasian bahan-bahan sekaligus alat praktikum IPA yang dikenal sebagai administrasi alat dan bahan Sains. Penyimpanan bahan-bahan IPA berkaitan erat dengan keselamatan bekerja di dalam laboratorium dan dengan sifat-sifat bahan IPA yang banyak diantaranya berbahaya. Hal ini terkait dengan keberadaan dan pelaksanaan tata tertib di dalam laboratorium yang harus ditaati oleh pengguna laboratorium.

1) Manajemen bahan (zat-zat) Sains

³¹Depkes, *Laboratorium Kesehatan dan Pengelolaannya*, (Semarang: Unimus, 1984), hlm. 3

Di laboratorium tingkat Madrasah Aliyah tidak diharuskan mempunyai semua bahan IPA yang ada. Tetapi hanya zat-zat tertentu saja yang dibutuhkan saat berlangsungnya praktikum. Sehingga dibutuhkan peringatan bahaya yang timbul bila terjadi kecelakaan dalam praktikum.

2) Manajemen tata dan letak ruang

Laboratorium di sekolah berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi laboratorium tradisional dan laboratorium modern.³² Ciri-ciri laboratorium tradisional antara lain perabotan di dalamnya seperti halnya keadaan di dalam kelas dimana meja dan kursi tidak perlu dan sukar untuk dapat dipindah-pindahkan dan sifatnya tetap. Selain itu letak bangunannya terpisah dengan ruang kelas. Jadi kegiatan di dalam laboratorium tradisional digunakan jika ada materi praktikum saja. Sedangkan laboratorium modern tata letak ruangnya didesain sedemikian rupa sehingga proses belajar dan praktikum tetap menggunakan satu ruang tersebut. Jadi perabotan di dalamnya lebih fleksibel untuk dipindah-pindahkan.

D. HASIL PENELITIAN

1. Perencanaan Kegiatan Praktikum di laboratorium

Kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh sekolah masing-masing, yakni sesuai dengan silabus dan telah tertera di RPP.

³²Nyoman Kertiasa, *op.cit.*, hlm. 3

Sedangkan untuk kegiatan praktikum di laboratorium, guru IPA telah menyiapkan lembar kerja teori yang akan dipraktikkan sebagai panduan cara kerja siswa jika menggunakan metode eksperimen. Biasanya lembar kerja tersebut digandakan dari LKS dan ukuran bahannya disesuaikan dengan kondisi laboratorium masing-masing, tetapi ada beberapa dari guru Sains yang membuat sendiri. Hal lain yang harus dipersiapkan oleh guru IPA yakni, kelengkapan alat dan bahan Sains yang akan dipakai untuk praktikum.

2. Pelaksanaan Kegiatan Praktikum di Laboratorium

Hasil wawancara penulis dengan peserta didik memberikan beberapa informasi bahwa banyak manfaat dan kesenangan mengenai pembelajaran di laboratorium. Menurut mereka kegiatan praktikum di laboratorium sangat memberikan pengalaman yang menyenangkan. Karena bisa mengamati proses perubahan Sains secara langsung tidak sekedar membayangkannya saja.

Sebagai fasilitator dalam pelaksanaan praktikum, guru memberikan penjelasan-penjelasan yang dapat mengantarkan siswa dengan kehidupan nyata, seperti manfaat yang diperoleh dari percobaan tersebut. Hal ini diakui oleh peserta didik bahwa dengan melakukan praktikum di laboratorium lebih mudah memahami pengertian suatu teori yang dipelajari dan melihat langsung hasil yang diperoleh sehingga lebih lama ingatnya. Selain itu mereka juga menyebutkan

bahwa dengan praktikum di laboratorium dapat melatih bekerjasama dalam melaksanakan tugas, karena terbagi dalam beberapa kelompok belajar.

3. Penilaian Kegiatan Praktikum di Laboratorium

Menurut guru IPA di MAN 1 dan MAN 2, penilaian hasil belajar siswa secara menyeluruh dan terpadu yang dalam penilaiannya meliputi pengetahuan, praktik dan sikap/afektif harus memiliki bobot penilaian yang proporsional. Karena IPA bukan hanya produk saja tetapi juga sebagai proses yang di dalamnya mencakup ketrampilan dan sikap. Jika hanya dilakukan penilaian global saja itu akan tidak adil bagi siswa. Penilaian pada kegiatan praktikum siswa di MAN se Kota Semarang terklasifikasi dalam aspek psikomotorik yang berupa unjuk kerja dan portofolio seperti laporan hasil praktikum pada tiap-tiap kelompok dan penilaian individu.

4. Tata letak Bangunan Laboratorium

Di lingkungan MAN se kota Semarang telah memiliki 3 bangunan laboratorium yang masing-masing difungsikan sebagai laboratorium fisika, biologi, dan Sains. Sehingga kegiatan praktikum akan lebih terfokus sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sains. Luas bangunan $\pm 180 \text{ m}^2$, ukuran ini sudah memadai sesuai dengan kapasitas yang ditampung. Penempatan fasilitas berupa almari penyimpanan alat dan bahan, ruang pengelola, wastafel, meja praktik dan lainnya sudah tercukupi.

5. Pengelolaan Laboratorium Madrasah

Tugas pengelolaan yang dilakukan oleh pengurus laboratorium sains diantaranya mengidentifikasi alat dan bahan, mengatur dan menyusun alat dan bahan, mengadakan/membeli alat dan bahan, mengatur penggunaan laboratorium dengan membuat jadwal, menjaga kedisiplinan dalam penggunaan laboratorium serta keselamatan kerja. Pengurus laboratorium sains di MAN adalah guru-guru sains dan idealnya dibantu oleh tenaga teknis laboratorium (laboran) yaitu peserta didik yang sudah dijadwal.

Pada dasarnya Madrasah Aliyah Negeri di Kota Semarang telah memiliki struktur organisasi laboratorium yang secara fungsional yang tugas utamanya adalah mengorganisir segala sarana dan prasarana yang ada di dalamnya. Tetapi dalam teknis pengelolaannya terdapat perbedaan karena jenis laboratorium yang dimiliki oleh masing-masing madrasah berbeda. Sehingga tindakan yang dilakukan oleh guru Sains dalam mengelola laboratorium di masing-masing madrasah berbeda pula.

Pentingnya ketrampilan dalam mengelola laboratorium ternyata tidak semua responden sependapat, karena salah satu dari mereka menyatakan tidak perlunya guru Sains memiliki kemampuan mengelola laboratorium. Guru Sains ini menganggap bahwa cukup hanya pemantapan pembelajaran di dalam kelas dapat memenuhi kebutuhan

belajar siswa terhadap mata pelajaran Sains.³³ Padahal menurut hemat penulis, untuk mempelajari ilmu pengetahuan agar lebih efektif di dapat dari pengalaman secara langsung.

Dalam pengelolaan laboratorium tersebut penulis melihat bahwa kinerja organisasi belum maksimal. Sehingga menyebabkan dampak sebagai berikut:

1. Masih adanya benturan jam praktikum antar kelas. Hal ini disebabkan kurang disiplinnya guru dalam melaksanakan program praktikum sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan,
2. Kurangnya komunikasi antara pengelola dengan pihak Madrasah. Sehingga penanganan pemenuhan kebutuhan laboratorium menjadi lambat.
3. Belum adanya laboran tetap yang khusus membantu di laboratorium. Menyebabkan guru Sains mengalami *double job* dalam mengelola pembelajaran dan mengelola laboratorium.
4. *Job description* yang tidak jelas antar pengurus laboratorium. Hal ini terkait dengan kegiatan rutin pengelolaan laboratorium yang minim sekali dilakukan.
5. Keterlibatan siswa dalam mengelola laboratorium masih kurang. Akibatnya kepedulian siswa terhadap keberadaan laboratorium di Madrasah nya kurang.
6. Banyaknya kebutuhan yang tidak sesuai dengan anggaran yang ada menyebabkan tertundanya pengadaan fasilitas

³³Wawancara dengan Dra. Kanti Setiyati, guru Sains MAN Semarang 1 pada hari Senin 10 november 2008.

laboratorium Sains, sedangkan bantuan dana dari pemerintah belum mencukupi untuk pengelolaan laboratorium.

7. Dalam menginventarisir alat dan bahan seharusnya mengisi seluruh kolom yang ada untuk mengetahui dengan jelas dan pasti bagaimana keberadaan fasilitas yang dimiliki. Misalnya, untuk penulisan kolom rumus Sains, jumlah alat yang masih baik atau sudah rusak.
8. Pemberlakuan tata tertib penggunaan laboratorium belum maksimal akan memperbesar resiko keselamatan bagi siswa, seperti mengenakan jas praktikum dan melepas alas kaki saat praktikkum

E. SIMPULAN

Secara umum kesiapan keterampilan guru Sains dalam penggunaan laboratorium di MAN se kota Semarang dapat terlihat saat proses pembelajaran di laboratorium. Pemahaman terhadap Kurikulum sudah baik. Terlihat pada pembuatan perencanaan pembelajaran di laboratorium seperti Kalender Pendidikan (Kaldik), silabus dan RPP sesuai dengan acuan yang dibuat oleh BSNP. Tetapi untuk pra pelaksanaan kegiatan pembelajaran di laboratorium masih ada kekurangan dalam praktiknya yakni ada MAN Semarang yang tidak memiliki laboran sehingga guru menyiapkan kebutuhan praktikum sendiri, penggunaan LKS sebagai acuan praktikum menyebabkan guru

dinilai kurang kreatif dalam pengembangan pembelajaran serta guru kurang melibatkan siswa dalam mempersiapkan kegiatan praktikum.

Pelaksanaan praktikum di laboratorium sudah baik. Guru memberikan arahan tentang tujuan praktikum serta mengaitkan kehidupan nyata siswa dari praktikum tersebut. Tetapi untuk *savety control* kurang dalam pelaksanaan praktikum. Tidak selalu menggunakan jas praktikum dan melepas alas kaki saat eksperimen akan menimbulkan bahaya bagi siswa. Selanjutnya, kemampuan guru kimia dalam memberikan penilaian hasil praktikum belum menyeluruh pada aspek belajar, hanya terfokus pada penilaian aspek psikomotorik saja.

Bentuk keterampilan guru kimia dalam penggunaan laboratorium sains di Madrasah Aliyah Negeri se kota Semarang antara lain terlihat pada kinerja pengelolaan laboratorium. Dari data yang terkumpul di lapangan, guru sains di MAN Semarang sudah memiliki struktur organisasi laboratorium dan program pengelolaan laboratorium. Sistem manajemen administrasi dan perawatan fasilitas kurang maksimal. Manajemen alat sudah baik sedangkan untuk manajemen bahan masih kurang dalam desain rak yang masih terbuka di MAN Semarang 1. manajemen tata letak dan ruang sudah baik karena memenuhi kriteria.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006
- Asnawir dan Basyirudin Usman, *Media Pembelajaran*, Jakarta: Ciputat Pers, 2002.
- B. Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Bambang Sumintono, *Materi Pembelajaran Sains di Sekolah*, http://dunia.guru.com/index.php?option=com_content&task=view&id=642&Itemid=58) dikutip 5 Oktober 2008
- Darmanto Jatman, *Menuju ke Pendidikan Berbasis Komuniti*, Jurnal Edukasi, II, 2, Desember, 2004.
- Depkes, *Laboratorium Kesehatan dan Pengelolaannya*, Semarang: Unimus, 1984.
- E. Mulyasa, *Kurikulum Yang Disempurnakan; Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2006
- _____, *Menjadi Guru Profesional*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008, Cet. 7.
- Koballa & Chiapetta, *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Pearson: USA., 2010.
- Kunandar, *Guru Profesional Implementasi KTSP dan Sukses dalam Sertifikasi Guru*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007, Ed. 1.
- Nana Sudjana, *Pembinaan dan Pengembangan Kurikulum di Sekolah*, Bandung: Sinar Baru, 1991.
- Nyoman Kertiasa, *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya*, Bandung: Puduk Scientific, 2006.

- Hamalik, Oemar, *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta, 1995.
- Pusat Bahasa Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2005.
- Pusat Bahasa Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2005.
- Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Jakarta: Rineka Cipta, 1995.
- Soekarno, dkk., *Dasar-dasar Pendidikan Science*, Jakarta: Bhratara, 1973.
- Syaiful Bahri, *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*, Jakarta: Rineka Cipta, 2000.
- Syamsul Ma'arif, *Mengembalikan Fungsi Sekolah untuk Proyek Kemanusiaan*, Jurnal Edukasi, II, 2, Desember, 2004.
- _____, *Soft Skill Bagi Mahapeserta didik, Why Not ?*, Semarang: UKM Surat Kabar Mahapeserta didik IAIN Walisongo Amanat, 2008, Edisi III/Mei-Agustus.
- Uzer Usman, *Menjadi Guru Profesional*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1992.
- W. James Popham dan Eva L. Baker, *Teknik Mengajar Secara Sistematis*, Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- Wawancara dengan Dra. Kanti Setiyati, guru Sains MAN Semarang 1 pada hari Senin 10 november 2008.
- Wiyanto, *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*, Semarang: Unnes Press, 2008.

