

## **MEMAHAMI HAKIKAT DAN KARAKTERISTIK PEMBELAJARAN BIOLOGI DALAM UPAYA MENJAWAB TANTANGAN ABAD 21 SERTA OPTIMALISASI IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013**

Suciati Sudarisman

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta

email: suciati.sudarisman@yahoo.com

**Diterima 1 Desember 2014 disetujui 19 Februari 2015**

### **ABSTRACT**

Education in 21st century is very relevant to the purpose of education in Indonesia. Global era and the integration of technology in education, helped accelerate the synergy of knowledge across disciplines, thus giving birth to a new field. Learning aimed at creating an atmosphere of active, critical, analytical, and creative in solving problems through the development of thinking skills. Science (biology) essentially contains four elements are scientific processes, the product (scientific knowledge), attitudes (scientific attitudes), and technology. Processes in science implies manner or scientific activity for natural phenomena to describe the product obtained in the form of science facts, principles, laws, or theories. Science (biology) containing six elements are active learning, discovery / inquiry activity approach, scientific literacy, constructivism, science, technology, and society, and the existence of truth. There are two things that can be done by LPTK in optimizing the implementation of Curriculum 2013 are: 1) Strengthening understanding of the biology teacher candidates about the nature and characteristics of biology teaching; 2) Creating an academic situation so that prospective biology teachers have insight and knowledge about the importance of the role of science (biology) and as well as the direction of learning in the future. Learning aimed at creating an atmosphere of active, critical, analytical, and creative in solving problems using science process skills

**Kata kunci:** Implementation of K-13, Education in 21st century

---

### **PENDAHULUAN**

Era pengetahuan di abad 21 dicirikan adanya pertautan dalam dunia ilmu pengetahuan secara komprehensif. Era global serta pengintegrasian teknologi dalam pendidikan, turut mempercepat terjadinya sinergi pengetahuan lintas bidang ilmu, sehingga melahirkan bidang ilmu baru seperti: kimiafisik, biokimia, biofisika, bioteknologi, dll. Hal ini merupakan tantangan terutama dalam dunia pendidikan. Menurut Gibson (1997) tantangan di abad 21 memiliki kriteria khusus yang ditandai oleh hiperkompetisi, suksesi revolusi teknologi, dislokasi, dan konflik sosial yang akan melahirkan keadaan non-linier dan keadaan yang tidak dapat diperkirakan dari keadaan masa lampau dan masa kini. Kompleksitas permasalahan dunia global, persaingan bebas, serta situasi ketidakpastian

(unpredictable) ini merupakan peluang sekaligus tantangan yang harus dihadapi oleh setiap individu.

Sejak merdeka (1945-2013), Indonesia telah mengalami kurang lebih 10 kali pergantian kurikulum. Setiap kurikulum memiliki kekhasan dan penekanan aspek yang berbeda, namun pada hakikatnya adalah untuk menyempurnakan kurikulum sebelumnya dalam rangka menyelaraskan dengan tuntutan zaman. Berdasarkan pengamatan dan pengalaman, setiap pergantian (penyempurnaan) kurikulum (termasuk Kurikulum 2013), selalu memunculkan kebingungan dan keluhan terutama dari guru sebagai ujung tombak pelaksanaan kurikulum di tingkat kelas. Akibatnya implementasi penyempurnaan kurikulum terkesan lamban. Keberadaan Kurikulum 2013 seharusnya dimaknai sebagai bagian dari

dinamika sebuah kurikulum, sebab sebagai guru yang profesional dituntut untuk selalu adaptif terhadap setiap perubahan dan peka pada kebutuhan zaman. Memiliki pemahaman yang baik tentang hakikat pembelajaran dan karakteristik materi biologi akan membantu keberhasilan implementasi Kurikulum 2013, sebab jika dicermati hakikat pembelajaran dan karakteristik materi biologi sangat relevan dengan substansi Kurikulum 2013. Oleh karenanya, implementasi Kurikulum 2013 akan lebih optimal manakala didukung oleh partisipasi aktif LPTK melalui penguatan pemahaman tentang hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi serta relevansinya dengan tantangan pembelajaran abad 21 pada calon guru biologi.

## PEMBAHASAN

### *Tantangan Biologi di Abad 21*

Sains (biologi, fisika, kimia) memiliki kontribusi yang cukup besar dalam perkembangan teknologi, yakni sebagai ilmu dasar yang melandasi pengembangan teknologi. Hal ini yang menyatukan keduanya menjadi kesatuan yang dikenal sebagai Saintek/IPTEK. Kemajuan suatu negara tercermin dari kemajuan teknologinya, tentu saja termasuk kemajuan di bidang sainsnya. Jepang adalah contoh salah satu negara yang sangat concern dalam mengembangkan bidang sains dan telah mengantarkan negara ini menjadi negara maju khususnya di bidang teknologi. Oleh karenanya penguasaan sains menjadi sangat penting. International Council of Associations for Science Education /ICASE (2008) mengemukakan bahwa peserta didik perlu memiliki literasi sains yang memadai, agar mampu hidup secara produktif dan memperoleh kualitas hidup terbaik sebagaimana tujuan pendidikan sains itu sendiri. Rustaman (2011) menyatakan bahwa salah satu kunci keberhasilan agar siswa mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi di lingkungannya, adalah melalui pengembangan bidang sains khususnya biologi. Liliarsari (2011)

berpendapat bahwa sains sangat penting dalam segala aspek kehidupan, karena itu perlu dipelajari agar semua insan Indonesia mencapai literasi sains (science literacy community) namun tetap berkarakter bangsa. Peran sains khususnya biologi bagi kehidupan masa depan sangat strategis, terutama dalam menyiapkan peserta didik masa depan yang kritis, kreatif, kompetitif, mampu memecahkan masalah serta berani mengambil keputusan secara cepat dan tepat, sehingga mampu survive secara produktif di tengah derasnya gelombang persaingan era digital global yang penuh peluang dan tantangan.

Menyadari kompleksitas tantangan di masa depan, komisi bidang pendidikan UNESCO (Commission Education for The "21" Century) merekomendasikan 4 pilar pendidikan yang dapat dijadikan sebagai landasan pendidikan meliputi: 1) learning to know, yaitu belajar untuk mengetahui dengan cara menggali pengetahuan dari berbagai informasi; 2) learning to do, yaitu belajar untuk melakukan suatu tindakan atau mengemukakan ide-ide; 3) learning to be, yaitu belajar untuk mengenali diri sendiri dan beradaptasi dengan lingkungan; dan 4) learning to live together, yaitu belajar untuk menjalani kehidupan bersama dan bermasyarakat yang saling bergantung, sehingga mampu bersaing secara sehat dan bekerjasama serta mampu menghargai orang lain. Anderson (dalam Hadaina, dkk., 2014) menyatakan bahwa tren pembelajaran sains abad 21 idealnya diarahkan pada 4 komponen yakni: communication, collaboration, critical thinking & problem solving, creativity & innovation.

Friedman (2006) menyatakan bahwa memasuki abad 21 perubahan paradigma pembelajaran ke arah student centered dan peserta didik perlu dibekali keterampilan berpikir tingkat tinggi atau Higher Order Thinking Skill (HOTS) (Wilson, 2000; Lawson, 2002; Zohar, 2004).

Arah pendidikan abad 21 ini sangat relevan dengan tujuan pendidikan di Indonesia sebagaimana tercantum Undang Undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003, Pendidikan Nasional berfungsi

untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Y.M.E, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Pembelajaran diarahkan pada penciptaan suasana aktif, kritis, analisis, dan kreatif dalam pemecahan masalah melalui pengembangan kemampuan berpikir (BSNP/Depdiknas, 2006). Hal ini relevan dengan pernyataan Gibson bahwa perubahan keadaan yang non-linier tidak dapat diantisipasi hanya dengan cara berpikir linier melainkan perlu kreativitas, sehingga pendidikan masa depan seharusnya diarahkan pada sistem pendidikan yang memungkinkan peserta didik dapat mengaktualisasi potensi dirinya. Dengan demikian untuk menyelaraskan tujuan pembelajaran dengan tuntutan zaman, guru perlu memahami arah tuntutan pembelajaran terkini agar pembelajarannya lebih bermakna.

### ***Hakikat & Karakteristik Pembelajaran Biologi***

Menyelaraskan pembelajaran sesuai tuntutan zaman saja belum menjamin keberhasilan suatu pembelajaran. Kegagalan pencapaian suatu tujuan pembelajaran disebabkan oleh banyak hal, dua diantaranya adalah kurangnya pemahaman guru tentang karakteristik bidang ilmu yang diajarkan serta ketidaktahuan guru tentang hakikat bagaimana bidang ilmu tersebut dibelajarkan. Harlen (2002) menyatakan bahwa guru mengajar sesuai dengan bagaimana ia memahami hakikat apa yang sedang diajarkannya, dan sesuai dengan bagaimana pemahamannya tentang hakikat belajar. Hal ini relevan dengan pendapat Tomo (2003:24) bahwa pemahaman guru tentang hakikat sains merupakan hal yang vital dan diharapkan potensial dalam memberikan kontribusi relatif terhadap

proses dan hasil belajar sains di sekolah. Pemahaman tentang karakteristik materi dan hakikat pembelajaran sangat penting, sebab berkaitan erat dengan penyiapan perangkat pembelajaran termasuk penentuan pengalaman belajar yang harus dimiliki peserta didik, pemilihan strategi pembelajaran, penggunaan media pembelajaran, serta penilaian proses dan hasil belajar. Sementara hasil studi menunjukkan bahwa pemahaman guru tentang hakikat sains belum utuh. Hasil survei menunjukkan bahwa tingkat pemahaman guru tentang hakikat sains relatif rendah (Suciati, 2011; Sugiharto, 2012). Agar dapat membelajarkan biologi dengan baik dan benar, (calon) guru biologi perlu memahami tentang hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi.

Carin (1997) menyatakan bahwa sains (biologi) pada hakikatnya mengandung 4 unsur yaitu: proses (scientific processes), produk (scientific knowledge), sikap (scientific attitudes), dan teknologi. Proses dalam sains mengandung arti cara atau aktivitas ilmiah untuk mendeskripsikan fenomena alam hingga diperoleh produk sains berupa fakta, prinsip, hukum, atau teori. Di dalam Science a Process Approach/SAPA dinyatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada proses sains melibatkan keterampilan intelektual, manual, dan sosial adalah science process skills (keterampilan proses sains/ KPS). KPS meliputi serangkaian kegiatan manual (hands on) seperti: mengamati (observation), klasifikasi (classification), mengukur, menghitung (measurement), meramalkan (prediction), mengkomunikasikan (communication), bertanya (question), menyimpulkan (inference), mengontrol variabel, merumuskan masalah (problem formulation), membuat hipotesis (hypothesis), merancang penyelidikan (design experiment), melakukan penyelidikan/percobaan (experiment) (Rustaman, 2005; Nur, 2011). Beberapa ahli membedakan kegiatan KPS menjadi dua. Jenis kegiatan KPS yang sederhana yang merupakan kegiatan dasar dalam penyelidikan dikenal dengan KPS dasar

(basic science process skills) seperti: mengamati, mengukur, menghitung, mengklasifikasi, memprediksi. Sementara jenis kegiatan KPS yang merupakan kegiatan lanjutan digolongkan dalam KPS terintegrasi (integrated science process skills) seperti: mengontrol variabel, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, eksperimen, menarik kesimpulan, mengaplikasikan konsep pada situasi yang berbeda.

Sikap sains yaitu sikap, keyakinan, nilai-nilai, pendapat/gagasan dan obyektivitas yang akan muncul setelah melakukan proses sains yang dikenal dengan sikap ilmiah. Sikap ilmiah juga dimaknai sebagai sikap yang sebagaimana para ilmuwan sains bekerja seperti: jujur, teliti, obyektif, sabar, tidak mudah menyerah (ulet), menghargai orang lain, dll. Teknologi dalam sains dimaknai sebagai aplikasi dari sains yang berperan sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hakikat sains ini membawa konsekuensi logis dalam pembelajaran. Menurut Carin & Sund (1990), implikasi dari pemahaman hakikat sains adalah terselenggaranya pembelajaran (biologi) yang mengandung 6 unsur yaitu: 1) active learning, yaitu melibatkan peserta didik secara aktif dalam serangkaian proses ilmiah melalui keterampilan proses sains; 2) discovery/inquiry activity approach, yaitu pembelajaran yang mendorong curiosity peserta dan mencari jawabannya melalui penemuan; 3) scientific literacy, yaitu pembelajaran yang dapat mengakomodasi peserta didik tentang: konten (pengetahuan biologi), proses (kompetensi / keterampilan ilmiah), konteks sains, dan sikap ilmiah; 4) constructivism, yaitu pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalamannya secara mandiri; 5) science, technology, and society, yaitu menggunakan sains untuk memecahkan masalah sehari-hari yang ada di masyarakat; 6) kebenaran dalam sains tidak absolut melainkan bersifat tentatif.

Ditinjau dari aspek materinya, biologi memiliki karakteristik materi spesifik yang berbeda dengan bidang ilmu

lain. Biologi mengkaji tentang makhluk hidup, lingkungan dan hubungan antara keduanya. Materi biologi tidak hanya berhubungan dengan fakta-fakta ilmiah tentang fenomena alam yang konkret, tetapi juga berkaitan dengan hal-hal atau obyek yang abstrak seperti: proses-proses metabolisme kimiawi dalam tubuh, sistem hormonal, sistem koordinasi, dll. Sifat obyek materi yang dipelajari dalam biologi sangat beragam, baik ditinjau dari ukuran (makroskopis, mikroskopis seperti: bakteri, virus, DNA dll.), keterjangkauannya (ekosistem kutub, padang pasir, tundra, dll.), keamanannya (bakteri/virus yang bersifat pathologi), bahasa (penggunaan bahasa Latin dalam nama ilmiah), dst. Dengan demikian untuk merancang pembelajaran biologi diperlukan berbagai alat dukung seperti: penggunaan media pembelajaran, sarana laboratorium, dll). Karakteristik materi biologi memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti pemikiran secara kritis, logis, analitis, bahkan kadang-kadang memerlukan pemikiran kombinatorial (Rustaman, 2010).

### ***Pembelajaran Biologi Berbasis KPS dan Relevansi Kurikulum 2013***

Seperti telah diuraikan bahwa pembelajaran biologi idealnya sesuai dengan hakikatnya sebagai sains yaitu setidaknya mengacu 3 hal yaitu: proses, produk, sikap. Pembelajaran biologi idealnya memungkinkan peserta didik melakukan serangkaian keterampilan proses sains mulai dari mengamati, mengelompokkan (klasifikasi), mengukur, menghitung, meramalkan, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan (bertanya), menyimpulkan, mengontrol variabel, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang penyelidikan, melakukan penyelidikan/ percobaan. Setelah melakukan serangkaian keterampilan proses, peserta didik akan mengkonstruksi konsep-konsep materi biologi. Selama melakukan serangkaian proses ilmiah, diharapkan dapat dikembangkan sikap ilmiah seperti:

jujur, obyektif, teliti, menghargai orang lain, disiplin, dll. Prinsip pembelajaran biologi sangat relevan dengan paham konstruktivistik, dimana belajar merupakan proses pengkonstruksian konsep melalui pengalaman oleh siswa, bukan pemberian konsep oleh guru.

Hadirnya Kurikulum 2013 pada hakikatnya sebagai penyempurna bagi kurikulum sebelumnya (KTSP), sebab idealnya kurikulum harus bersifat dinamis agar mampu menjawab tantangan dan kebutuhan zaman. Aspek-aspek kurikulum yang mengalami penyempurnaan dalam Kurikulum 2013 meliputi 4 elemen yaitu: 1) Standar Kompetensi Lulusan (SKL), yaitu peningkatan dan keseimbangan softskills dan hard skills yang meliputi kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan pada semua mata pelajaran; 2) Standar Isi, yaitu kompetensi yang semula diturunkan dari mata pelajaran diubah menjadi mata pelajaran dikembangkan dari kompetensi; 3) Standar Proses, yaitu yang semula terfokus pada eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi dilengkapi dengan aktivitas ilmiah yang dikenal dengan pendekatan saintifik; 4) Standar Penilaian, yaitu dari penilaian berbasis kompetensi ke arah penilaian otentik meliputi penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Nur, 2014).

Pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 merupakan proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan 5 M yang meliputi: mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2013). Di dalam Kurikulum 2013 secara eksplisit dinyatakan untuk menggunakan metode atau model berbasis konstruktivistik yang melibatkan pendekatan saintifik diantaranya: Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL), Discovery/Inquiry. Meski memiliki ciri yang berbeda, namun masing-masing model pembelajaran tersebut terkandung pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik diawali dengan adanya suatu fenomena baik yang terjadi secara alamiah atau

sengaja dikondisikan yang memungkinkan peserta didik dapat melakukan kegiatan mengamati yaitu berbagai aktivitas yang melibatkan panca inderanya. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena yang ada, peserta didik menanya yaitu melakukan identifikasi dengan cara mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang selanjutnya dirumuskan dalam bentuk rumusan masalah. Berdasarkan hasil rumusan masalah, peserta didik didorong untuk berpikir menemukan jawaban (membuat hipotesa) dan merancang kegiatan penyelidikan, selanjutnya peserta didik diberi kesempatan untuk mencoba (melakukan kegiatan penyelidikan/ percobaan). Berdasarkan hasil penyelidikan peserta didik dapat mengorganisir data data, selanjutnya peserta didik menalar dengan cara menganalisis data yang diperoleh hingga menarik kesimpulan dengan kelompoknya. Selanjutnya siswa akan mengkomunikasikan hasil kesimpulannya kelompoknya secara lisan (presentasi) atau tulisan (laporan). Jika dicermati aktivitas ilmiah 5 M yang ada dalam pendekatan saintifik (mengamati, menanya, mencoba, menalar, mengkomunikasikan), merupakan aktivitas KPS yang melekat dalam pembelajaran sains (biologi). Oleh karenanya jika guru memahami dan mengimplementasikan pembelajaran biologi sesuai dengan hakikatnya, maka pendekatan saintifik bukanlah hal yang baru yang menyulitkan.

Namun demikian berdasarkan pengalaman dan pengamatan, guru biologi sebagai pelaksana kurikulum di sekolah cenderung mengalami hambatan dalam mengimplementasikan pendekatan saintifik, sehingga banyak memunculkan berbagai keluhan. Akibatnya keberhasilan penyempurnaan kurikulum terkesan lamban terutama di tingkat implementasinya. Hal ini diprediksi karena 2 faktor. Pertama, pemahaman guru tentang hakikat pengembangan kurikulum cenderung kurang terutama alasan mendasar mengapa kurikulum perlu diperbarubaru (disempurnakan). Hasil penelusuran terungkap bahwa umumnya para guru biologi di lapangan belum

memiliki pemahaman yang komprehensif tentang prinsip pengembangan kurikulum itu sendiri. Mereka kurang memahami pentingnya perubahan (penyempurnaan) sebagai dinamika sebuah kurikulum, sehingga yang ada di benak para guru perubahan kurikulum hanya akan membingungkan dan menambah beban pekerjaan. Guru cenderung kurang berminat mencermati kurikulum, terutama pada elemen kurikulum yang mana yang mengalami pembaruan (penyempurnaan) kurang dipahami. Hasil wawancara dengan beberapa guru biologi menunjukkan bahwa mereka umumnya kurang memahami elemen-elemen Kurikulum 2013. Kedua, guru cenderung mengalami hambatan dalam memahami dan menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran sebagaimana diamanahkan dalam Kurikulum 2013. Hasil wawancara secara sporadis terhadap guru biologi SMP dan SMA, mereka cenderung kesulitan dalam menerapkan pendekatan saintifik. Hal ini mengindikasikan bahwa selama ini guru belum mengimplementasikan pembelajaran biologi sesuai hakikatnya.

Kedua permasalahan di atas mendapat respon yang beragam. Sebagian orang memaklumi karena setiap hal yang baru tidak bisa diadaptasi secara langsung, melainkan memerlukan proses. Menurut hemat penulis hal ini tidak seluruhnya dapat dibenarkan, sebab: 1) Pendekatan saintifik sangat relevan dengan penerapan KPS dalam pembelajaran biologi sebagaimana hakikat biologi sebagai bagian dari sains; 2) Ditinjau dari karakteristik materinya, biologi tidak dapat dipisahkan dengan kegiatan berbasis KPS ataupun pendekatan saintifik. Mempelajari biologi idealnya bukan menghafal, melainkan melalui serangkaian proses ilmiah. Jika ada kecenderungan mempelajari biologi dengan menghafal, diprediksi kuat karena guru membelajarkannya secara teoritis.

Secara faktual, kecenderungan, guru membelajarkan biologi secara tekstual, verbal, dan transfer pengetahuan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa guru tersebut kurang memahami bagaimana

membelajarkan biologi secara tepat sesuai dengan karakteristik materinya. Jika guru dituntut membelajarkan konsep-konsep materi pelajaran yang bersifat abstrak, maka agar peserta didik dapat lebih mudah memahaminya maka penggunaan media pembelajaran seharusnya menjadi solusinya. Faktanya penggunaan media pembelajaran biologi masih relatif minim. Begitupula konsep-konsep materi biologi berbasis praktis (seperti: pengujian, pengamatan obyek, dll.), idealnya diajarkan melalui praktikum. Faktanya, guru cenderung kurang memperhatikan karakteristik materi yang diajarkan, dan umumnya diajarkan tekstual. Sementara pembelajaran secara tektual menurut Wening (2014) memiliki kelemahan, karena retensi ingatan dipengaruhi oleh waktu. Potensi hilangnya materi dalam ingatan seseorang secara berturut-turut: 1 hari (46%), 1 minggu (65%), 2 minggu (79%), 2 bulan (83%).

### SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat dikemukakan bahwa Kurikulum 2013 sudah menjadi kebijakan pemerintah yang pemberlakuannya telah dilakukan secara bertahap. Keberhasilan implementasinya membutuhkan dukungan dari berbagai pihak tak terkecuali LPTK. Ada 2 hal yang dapat dilakukan oleh LPTK dalam mengoptimalkan implementasi Kurikulum 2013 diantaranya: 1) Memperkuat pemahaman calon guru biologi tentang hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi; 2) Menciptakan situasi akademik sehingga calon guru biologi memiliki wawasan dan pengetahuan yang luas tentang pentingnya peran sains (biologi) serta arah pembelajarannya di masa depan. Pembelajaran diarahkan pada penciptaan suasana aktif, kritis, analisis, dan kreatif dalam pemecahan masalah dengan menggunakan Keterampilan proses Sains (KPS).

### DAFTAR PUSTAKA

Ahadia, B.A., dkk. 2014. Pendidikan Abad XXI. *Makalah Mata Kuliah Ilmu*

- Pendidikan* (Tidak diterbitkan).
- Anderson, L.W and David, R.K. 2000. *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Allyn & Bacon.
- BSNP. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/ Model Silabus SMA/MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Carin, AA. 1997. *Teaching Modern Science*. (7 th Edition). New Jersey: Merrill Publishing Company.
- Carin, A.A & Sund, R.B . 1990. *Teaching Science Through Discovery*. New York: Merrill Publishing Company.
- Gibson, R. 1997. *Rethinking the Future*. London: Nicholas Brealy Publishing.
- Harlen, W. 2002. *The Teaching of Science*. Studies in Primary Education. London: David Fulton Publisher.
- International Council of Associations for Science Education (ICASE). 2008. *Promoting Scientific and Technological Literacy (STL) for All*. Second Edition. Penang: SEAMEO RECSAM.
- Liliasari. 2011. Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. *Makalah Seminar Nasional UNES Semarang*.
- Wening, C.J. 2014. Intellectual Process Skills (within Leves of Inquiry). *Artikel Workshop Inkuri*.
- Tim. 2013. *Pendekatan Sainifik*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nur, M. 2011. *Modul Keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah, Universitas Negeri Surabaya.
- \_\_\_\_\_. 2014. Inovasi Pendidikan Sains Dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Makalah Seminar Nasional Pendidikan Sains*, Program Pascasarjana, UNESA, Surabaya.
- Parmin dan Sudarmin. 2013. *Strategi Belajar Mengajar IPA*. Semarang: FMIPA UNES.
- Rustaman, N.Y. 2011. Pendidikan dan Penelitian Sains Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Untuk Pembangunan Karakter. *Makalah Seminar Nasional VIII P.Biologi, FKIP UNS*, Surakarta.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI.
- Syaodich, N. 2010. *Pengembangan Kurikulum*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tomo. 2003. Mengintegrasikan Teknik Membaca SQ4R dan Membuat Catatan Berbentuk Grphic Postorganizer Dalam Pembelajaran Fisika. *Tesis UPI Bandung* (Tidak diterbitkan).
- Zohar,A. 2004. Higher Order Thinking in Science Classroom: Student's Learning and Teacher's Professional Development. *Science & Tehnology Educational Library*. Volume 22. Dorcherect: Kluwer/