

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PDC (PREPARING, DOING, CONCLUDING) UNTUK PEMBELAJARAN IPA

Reni Nurhapsari¹⁾, Sutarto²⁾, I Ketut Mahardika²⁾

¹⁾SMP Negeri 2 Umbulsari
Jl. H. Sunjoto Sudjiono No. 04 Paleran Umbulsari Kabupaten Jember
e-mail: reni.nurhapsari@yahoo.co.id

²⁾Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Jember
Jl. Kalimantan No. 37 Jember 68121

Abstract: This study aims to describe PDC (Preparing, Doing, Concluding) model that valid for science learning in junior high School. The study is a developmental research. The research uses Borg and Gall model, that conducted to students class VIII SMPN 2 Umbulsari even semester year 2015-2016. Validity of the model is determined by the score validity of characteristics model, learning tools with using the model by science learning experts and practiciants (science teachers). Validity the model is also determined by questionnaire score to the model and obtained by students and teachers' responses about the implementation of the model in learning process. Findings of the study are: (1) the average validity value of experts and users about model characteristics and learning tools are 84.18% (very valid) and 80,76% (valid) respectively; (2) the validity score of the questionnaire about the model is 80.47% (valid); and (3) teachers' responses as user validity and students' responses as audience validity to implementation the model are 82,71% (very valid) and 82.06% (very valid). Respectively. So, the research can be concluded that PDC model with its characters (syntax, social system, reaction principle, supporting system, and instructional and nurturant system) is valid for science learning in junior high school.

Keywords: *PDC learning model, validity of learning model, science.*

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2006: 149). Hakekat pembelajaran IPA adalah sebagai proses, sebagai produk, dan sebagai prosedur (Mastesio dalam Trianto, 2014: 137). Sebagai proses diartikan semua kegiatan ilmiah yang menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai produk artinya sebagai hasil proses, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah atau luar sekolah ataupun bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan. Sebagai prosedur dimaksudkan adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (riset pada umumnya) yang lazim disebut metode ilmiah (*scientific method*).

Berdasarkan hakekat IPA sebagai proses dan produk maka siswa perlu untuk memperoleh pengetahuan baru yang bisa didapatkan dari membaca. Melalui kegiatan membaca siswa mampu memperoleh banyak pengetahuan. Dengan membaca siswa akan mempunyai pengetahuan awal sebagai bekal untuk menerima materi yang diajarkan di kelas. Liliarsari dan Rahmawati (2012) menyatakan pengetahuan awal (*prior knowledge*) adalah kumpulan dari pengetahuan dan pengalaman individu yang diperoleh sepanjang perjalanan hidup mereka dan yang akan ia bawa kepada suatu pengalaman belajar yang

baru. Zakaria dan Yusuf (2009) menyatakan pengetahuan awal berperan penting terhadap kemampuan pemecahan masalah. Siswa akan mempunyai kemampuan awal tinggi, jika didasari pengetahuan awal kuat. Agar siswa memiliki pengetahuan awal, maka harus mempersiapkan (*preparing*) diri. Guru dapat memberikan tugas merangkum materi cahaya yang akan dipelajari, dengan demikian siswa akan membaca dan akan mempunyai pengetahuan awal yang menjadi permasalahan yang harus diselesaikan.

Selanjutnya hakekat IPA sebagai prosedur, siswa dapat melaksanakan (*doing*) yaitu pemecahan masalah yang sudah dimiliki melalui metode eksperimen dari pengetahuan yang diperolehnya. Definisi ini sejalan dengan Roestiyah (2008) yang menyatakan bahwa metode eksperimen adalah salah satu mengajari, dimana siswa melakukan percobaan tentang suatu hal, mengamati proses serta menuliskan hasil percobaan, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru. Dengan demikian siswa akan lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran. Maka dalam pembelajaran IPA diperlukan *doing*. Setelah memperoleh pengetahuan dan melaksanakan percobaan diharapkan siswa mampu menyimpulkan (*concluding*) dari apa yang telah dipelajari. Metode eksperimen dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Guru selalu memberikan arahan dan bimbingan kepada siswa dalam menyusun kesimpulan percobaan, sehingga siswa tidak mengalami kesulitan lagi (Mayangsari *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dari beberapa guru SMP/MTS di Jember, bahwa guru kurang dalam mempersiapkan pembelajaran, guru mengajar tidak menggunakan model pembelajaran. Untuk menerapkan model pembelajaran guru harus bisa memahami karakteristik siswa dan karakteristik materi. Untuk pembelajaran IPA perlu perencanaan model yang kontekstual dan mudah dipelajari. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dikembangkan suatu model pembelajaran baru, yaitu model pembelajaran PDC. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Model Pembelajaran *PDC (Preparing, Doing, Concluding)* Untuk Pembelajaran IPA Di SMP”. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan model PDC (*Preparing, Doing, Concluding*) yang valid untuk pembelajaran IPA di SMP. Manfaat penelitian ini adalah dapat dijadikan alternatif model pembelajaran baru dan menambah pengetahuan terutama untuk mendapatkan salah satu model pembelajaran yang efektif dan efisien.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu model pembelajaran. Penelitian pengembangan ini menggunakan model penelitian *Research and Development (R & D)* Borg and Gall (Sugiyono, 2014) yang terdiri dari sepuluh langkah yaitu studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji terbatas, revisi hasil uji terbatas, uji lapangan/uji kelompok besar, revisi hasil uji coba lapangan, uji kelayakan, revisi hasil uji kelayakan, desiminasi dan implementasi. Tempat uji coba model pembelajaran PDC (*Preparing, Doing, Concluding*) yaitu di SMPN 2 Umbulsari kabupaten Jember. Subjek penelitian pengembangan ini adalah siswa siswi kelas VIIID di SMPN 2 Umbulsari kabupaten Jember pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Teknik pengumpulan data dari lembar validasi dan angket. Analisa data menggunakan teknik analisis data persentase kemudian dikonversi menjadi data kualitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria penilaian yang dijelaskan dalam Tabel 1. Data yang diperoleh dari hasil validasi akan dianalisis menggunakan teknik analisis data persentase.

$$V = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \%$$

Keterangan:

V : persentase tingkat penilaian

Tse : total skor empirik yang diperoleh

Tsh : total skor maksimal (Akbar, 2013).

Tabel 1. Kriteria Validasi Model Pembelajaran PDC.

No	Persentase (%)	Kategori	Keputusan
1.	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Valid	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2.	$62,5 < x \leq 81,25$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar.
3.	$43,75 < x \leq 62,5$	Kurang Valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4.	$25 \leq x \leq 43,75$	Tidak Valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Akbar, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa model pembelajaran baru. Adapun produk pengembangan model PDC (*Preparing, Doing, Concluding*) adalah sebagai berikut:

a. Sintakmatik

Tabel 2. Sintakmatik Model Pembelajaran PDC.

Tahap Model Pembelajaran PDC	Fase Model Pembelajaran PDC
<i>Preparing</i>	(1) menugaskan siswa membaca buku paket IPA tentang materi yang akan dipelajari dan membuat rangkuman secara individu;
	(2) membahas hasil bacaan secara kelompok dengan membuat pertanyaan;
	(3) mempresentasikan hasil bacaan dan pertanyaan yang sudah disusun;
<i>Doing</i>	(4) melakukan percobaan, menganalisis percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya;
	(5) mencocokkan hasil percobaan dengan teori yang sudah dipelajari;
<i>Concluding</i>	(6) membuat laporan dan mempresentasikan hasil percobaan;
	(7) menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

Pada tahap *preparing* siswa sangat aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut karena siswa sudah memiliki kemampuan awal dari tugas membaca. Siswa yang memiliki kemampuan membaca yang memadai akan mampu menyerap berbagai informasi yang dibutuhkan (Tampubolon dalam Arisma, 2012). Tahap informasi merupakan tahap awal untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman baru yang merupakan penghalusan dari informasi sebelumnya yang telah dimiliki siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat beberapa ahli, di antaranya, Gagne (1970) menyatakan bahwa dalam proses belajar diperlukan perhatian (*directing attention*). Orientasi siswa pada materi yang akan dipelajari membantu kesiapan siswa memperoleh pengetahuan baru dan meningkatkan pemahaman (Ausubel *et al*, 1978; Schunk, 2012). Slavin (2011), penggunaan *advance organizers* dapat mengaktifkan *prior knowledge* siswa sebelum memasuki pembelajaran. Sehingga akan mudah dalam mencapai tujuan pembelajaran, pengetahuan awal (*prior knowledge*) sebagai kombinasi pengetahuan awal dan keterampilan (Hailikari, 2009).

Pada tahap *Doing* aktivitas belajar siswa meningkat. Hal tersebut akibat siswa melakukan kegiatan percobaan dan diskusi. Sesuai dengan pendapat Dimiyati dan Mudjiono (2002) bahwa pendekatan *learning by doing* membuat siswa lebih aktif dengan kegiatan-kegiatan dan latihan-latihan untuk pembentukan keterampilan siswa. Wilcox dalam Nur (2000) menyatakan pada pembelajaran dengan penemuan siswa dimotivasi untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip untuk dirinya sendiri. Pernyataan ini juga didukung oleh Bruner dalam Nur (2000) yang menyatakan pembelajaran penemuan menekankan pada keterlibatan siswa secara aktif, pengalaman-pengalaman belajar memusatkan pada siswa dimana siswa menemukan ide-ide mereka sendiri dan merumuskan sendiri maka belajar untuk diri sendiri.

Berikutnya adalah tahap *Concluding* menyimpulkan hasil diskusi yang dipandu oleh guru. Pada tahap ini siswa dilatih untuk berani mengungkapkan pendapatnya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Mardiyati dan Yuniarti (2012: 60) yang mengungkapkan bahwa kemampuan dan keberanian siswa dalam mengungkapkan pendapat di kelas perlu dirangsang oleh guru sehingga siswa termotivasi untuk berani berpendapat sesuai dengan pelajaran yang dihadapi. Sari (2013: 11) mengungkapkan bahwa mengemukakan pendapat dapat melatih siswa untuk menjadi pribadi yang berani tanpa harus menerima akan sesuatu itu benar atau salah.

b. Sistem sosial

Sistem sosial dalam model pembelajaran PDC adalah siswa memiliki rasa peduli, tanggung jawab sehingga lingkungan belajar menjadi kondusif dan komunikatif. Pada pembelajaran ini diharapkan siswa mampu menganalisis konsep yang dipelajari dan hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa dapat mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, kemudian memproses informasi tersebut untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya. Kegiatan menalar dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif (Kemendikbud, 2013).

c. Prinsip reaksi

Prinsip reaksi dalam model pembelajaran PDC adalah siswa dapat memperoleh kesempatan untuk bersosialisasi dan mengungkapkan pendapatnya. Pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa sedangkan guru membantu membimbing proses pembelajaran. Kegiatan yang berpusat pada siswa memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh pengetahuan secara langsung dengan melakukan observasi dan percobaan (Margiastuti, 2015). Guru dapat mencapai tujuan pembelajaran dan hasil evaluasi dengan baik.

d. Sistem pendukung

Sistem pendukung untuk mengimplementasikan model pembelajaran PDC adalah buku IPA Terpadu, Laboratorium, KIT optik. Dengan menggunakan bahan ajar IPA yang disajikan secara riil dan kontekstual akan mempermudah pelaksanaan pembelajaran IPA (Lang dan Olson, 2000). Hal tersebut sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA terpadu seperti yang dikemukakan oleh Iskandar (2004) yang menyatakan bahwa beberapa karakteristik pembelajaran terpadu adalah holistik, bermakna, otentik, aktif.

Selanjutnya laboratorium dapat membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sundari (2008) yang menyatakan bahwa siswa di laboratorium akan lebih aktif bertanya tentang hal-hal yang tidak dimengerti, karena mendapat pengetahuan dan keterampilan baru, mereka berusaha untuk bisa mengerjakan tugas tersebut mulai dari langkah-langkah kegiatan, berusaha mendapatkan hasil yang

sebaik-baiknya, dengan cara observasi kemudian mencatat dan menggabungkan hasil pengamatan, menanyakan sesuatu yang tidak dimengerti, menjawab pertanyaan sampai menuliskan laporan hasil kegiatan. Penggunaan kit optik juga dapat meningkatkan keterampilan ilmiah dan sikap ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Widayanto (2009) yang menyatakan bahwa keterampilan proses dan pemahaman siswa dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan kit optik.

e. Dampak instruksional

Dampak instruksional model pembelajaran PDC ini yaitu peningkatan hasil belajar siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa model pembelajaran PDC berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Menurut Hamalik (2008: 155) hasil belajar tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada siswa, yang dapat diamati dalam bentuk perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan.

f. Dampak pengiring

Dampak pengiring model pembelajaran PDC yaitu keterampilan berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi. Hal ini dapat dilihat dari kegiatan siswa di dalam kelas saat mengikuti proses pembelajaran. Siswa yang memiliki pemikiran kritis maka dia akan peka terhadap informasi atau situasi yang sedang dihadapinya, dan cenderung bereaksi terhadap situasi atau informasi tersebut (Duron, 2006). Berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat penting bagi siswa yang digunakan untuk memecahkan masalah kehidupan (Nafi'ah dan Prasetyo, 2015). Selanjutnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada jenjang SMP dapat dikembangkan melalui bahan ajar IPA Terpadu (Yuliati, 2009). Siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi akan memiliki kecepatan berfikir lebih tinggi pula (Dehghani, 2011).

Proses pengembangan model pembelajaran PDC melibatkan beberapa instrumen untuk memperoleh data tentang validitas model pembelajaran PDC Instrumen yang akan digunakan dalam pengembangan model pembelajaran PDC harus divalidasi terlebih dahulu oleh validator ahli untuk mengurangi kesalahan dalam proses pengambilan data. Hasil validasi instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil model pembelajaran PDC oleh ahli pembelajaran dan pengguna termasuk kategori sangat valid. Hasil validasi perangkat model pembelajaran PDC oleh ahli pembelajaran dan pengguna termasuk kategori valid. Hasil validasi angket model pembelajaran PDC oleh ahli pembelajaran dan pengguna termasuk kategori valid. Manfaat dari kegiatan validasi oleh ahli pengembangan adalah untuk memberi penilaian model pembelajaran melalui instrumen validasi ahli untuk mendapatkan masukan dan perbaikan langkah pembelajaran dan perangkatnya sehingga menjadi lebih baik (Akbar, 2013).

Tabel 3. Hasil Penilaian Validasi Ahli.

No	Validasi Instrumen	Validator				Rata-rata	Kategori
		Ahli		Pengguna			
		V ₁	V ₂	V ₃	V ₄		
1	Panduan Model PDC	75,00%	81,02%	86,11%	94,44%	84,14%	Sangat valid
2	Silabus	75,00%	78,13%	84,37%	84,37%	80,47%	Valid
3	RPP	75,00%	77,78%	87,04%	82,41%	80,56%	Valid
4	Tes Hasil Belajar	75,00%	80,77%	82,69%	86,54%	81,25%	Sangat valid
5	Angket (respon pengguna)	75,00%	83,33%	83,33%	83,33%	81,25%	Sangat valid
6	Angket (respon siswa)	75,00%	77,08%	83,33%	83,33%	79,69%	Valid

Selanjutnya respon guru sebagai validasi pengguna model PDC mencapai nilai 82,71% termasuk kategori sangat valid. Manfaat validasi pengguna adalah untuk mengetahui tingkat keterterapan model PDC di kelas (Akbar, 2013). Respon siswa sebagai validasi *audience* model mencapai nilai 82,06% termasuk kategori sangat valid. Validasi merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini metode mengajar baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono, 2012).

KESIMPULAN

Model pembelajaran PDC (*Preparing, Doing, Concluding*) valid untuk pembelajaran IPA di SMP adalah memenuhi unsur-unsur model: (1) sintakmatik: *Preparing*, menugaskan siswa membaca buku paket IPA tentang materi yang akan dipelajari dan membuat rangkuman secara individu; membahas hasil bacaan secara kelompok dengan membuat pertanyaan; mempresentasikan hasil bacaan dan pertanyaan yang sudah disusun; *Doing*, melakukan percobaan, menganalisis hasil percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya; mencocokkan hasil percobaan dengan teori yang sudah dipelajari; membuat laporan dan mempresentasikan hasil percobaan; *Concluding*, menyimpulkan materi yang telah dipelajari; (2) Sistem sosial, siswa memiliki rasa peduli, tanggung jawab sehingga lingkungan belajar menjadi kondusif dan komunikatif; (3) Prinsip reaksi, siswa dapat memperoleh kesempatan untuk bersosialisasi dan mengungkapkan pendapatnya. Guru dapat mencapai tujuan pembelajaran dan hasil evaluasi dengan baik; (4) Sistem pendukung, buku IPA Terpadu, Laboratorium, KIT optik; (5) Dampak instruksional, peningkatan aktivitas siswa, hasil belajar dan retensi siswa terhadap materi melalui aktivitas membaca, percobaan, diskusi dan presentasi; (6) Dampak pengiring, siswa dapat berfikir kritis dan berfikir tingkat tinggi. Model PDC disarankan diterapkan dalam inovasi-inovasi yang baru, karena dalam penerapannya sangat fleksibel untuk digunakan berbagai metode pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arisma, O. A. (2012). Peningkatan minat dan kemampuan membaca melalui penerapan program jam baca sekolah di kelas VII SMP Negeri 1 Puri. Skripsi, Universitas Negeri Malang Fakultas Sastra.
- Ausubel, D. P., Novak, J.D., dan Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View (2nd ed.)*. New York: Werbel & Peck.
- Dehghani, M. (2011). Relationship between student's critical thinking and self-efficacy beliefs in ferdowsi university of Mashhad, Iran. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15. pp. 2952-2955.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., dan Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, Vol. 23, No. 7, pp. 5-12.
- Duron, R., et al. (2006). Critical thinking framework for any discipline. *Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, Vol. 17, No. 2, pp. 160-166.
- Gagne, R. M. (1970). *The Conditions of Learning*. Illinois: The Dryden Press.
- Hailikari, T. (2009). *Assesing University Student's Prior Knowledge: Implication for Theori and Practice*. Filand: Helsinki University.

- Hamalik, O. (2003). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Kemendikbud. (2013). *Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lang, M. dan Olson, J. (2000). Integrated science teaching as a challenge for teachers to develop new conceptual structures. *Research in Science Education*, Vol. 30, No. 2, pp. 213-224.
- Liliasari dan Rahmawati, H. (2012). Pengetahuan awal calon guru biologi tentang konsep katabolisme karbohidrat (respirasi seluler). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 1, No. 1, pp 91-99.
- Mardiyati, S. dan Yuniarti, A. (2012). Bimbingan belajar teknik diskusi untuk meningkatkan keberanian mengungkapkan pendapat di dalam kelas. *Jurnal BK FKIP*. Universitas Sebelas Maret.
- Margiastuti, S. N. *et al.* (2015). Penerapan model guided inquiry terhadap sikap ilmiah dan pemahaman konsep siswa pada tema ekosistem. *Unnes Science Education Journal*, Vol. 4, No. 3.
- Mayangsari, D., *et al.* (2014). Penerapan metode eksperimen untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar ipa siswa kelas VI pokok bahasan konduktor & isolator SDN Semboro Probolinggo tahun pelajaran 2012/2013. *Jurnal Edukasi*, Vol. 1, No. 1: pp. 27-31.
- Meltzer, D. E. (2002). *The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: a possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores.* *Am. J. Phys.* Vol. 70, No. 12: pp. 1.259-1.268.
- Nafi'ah, I.dan Prasetyo, A.P. (2015). Analisis kebiasaan berfikir kritis siswa saat pembelajaran ipa kurikulum 2013 pendekatan *scientific*. *Uness Journal of Biology Education*, Vol. 4, No. 1, pp. 53-59.
- Nur, M. dkk. (2000). *Pengajaran Berpusat pada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pembelajaran*. Surabaya: Unipress.
- Nurhapsari, R. (2016). Profil pembelajaran (*problem solving*) guru IPA sebagai dasar pengembangan model pembelajaran PDE (*Planing, Doing, Evaluating*). *Prosiding Seminar Nasional*, Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya.
- Nurhapsari. (2016). Karakteristik pengembangan model pembelajaran PDC (*Preparation, Doing, Conclussion*) untuk pembelajaran IPA di SMP. *Prosiding Seminar Nasional*, Program Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
- Prihatiningtyas, S. *et al.* (2013). Implementasi simulasi phet dan kit sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 2, No. 1, pp. 8-22.
- Roestiyah. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sari, N. M. (2013). Peningkatan kemampuan dalam mengemukakan pendapat melalui metode pembelajaran *time token* pada siswa kelas V SDN 03 Ngargoyoso kabupaten Karanganyar tahun ajaran 2012/2013. *Jurnal Online. FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective; 6th Edition*. Yogyakarta: PustakaPelajar.
- Slavin, R.E. (2005). *Cooperative Learning; Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusamba.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitain Administrasi: dilengkapi Metode R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sundari, R. (2008). Evaluasi pemanfaatan laboratorium dalam pembelajaran biologi di Madrasah Aliyah Negeri se-kabupaten Sleman. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, Nomor 2 Tahun XII.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Widayanto. (2009). Pengembangan keterampilan proses dan pemahaman siswa kelas X melalui kit optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 5, No. 1, pp. 1-9.
- Zakaria, E. dan Yusuff, N. (2009). Attitudes and problem solving-solving skills in algebra among malaysia matriculation college students europa. *Journal Of Social Sciences*, Vol. 8, No. 2, pp. 232-245.
- Yuliati, L. *et al.* (2009). Laporan Penelitian Hibah Bersaing; Tidak dipublikasikan, Malang: Lembaga Penelitian, Universitas Negeri Malang.