

ANALISIS KELAYAKAN MODEL *DOUBLE CRITICAL TECHNOLOGY SOCIETY* (DCTS) PADA MATA PELAJARAN IPA

Ivan Eldes Dafrita¹, Mira Fuzita²

¹Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi IKIP PGRI Pontianak, Jalan Ampera
Nomor 88 Pontianak

²AProgram Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas POK IKIP PGRI Pontianak, Jalan Ampera
Nomor 88 Pontianak

¹ivaneldes83@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan model *Double Critical Technology Society* (DCTS) pada mata pelajaran IPA di SMPN 1 Nanga Suhaid. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX^C yang berjumlah 27 orang dan guru mata pelajaran IPA yang berjumlah 5 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket validasi ahli dan angket respon. Data yang diperoleh adalah validasi ahli, serta respon siswa dan respon guru terhadap model pembelajaran *Double Critical Technology Society* (DCTS) yang diterapkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa validitas model DCTS sebesar 82,5% sehingga dinyatakan valid. Respon siswa dan guru terhadap model DCTS adalah positif karena rata-rata siswa dan guru yang memberikan komentar setuju lebih dari 70%.

Kata Kunci: kelayakan, *double critical technology society*, IPA

Abstract

This study aims to determine the feasibility of the Double Critical Technology Society (DCTS) model in natural science subjects at SMPN 1 Nanga Suhaid. The research method used is Research and Development. The sample used in this study was 27 students in class IX^C and 5 teachers of natural science subjects. Data collection was carried out using expert validation questionnaires and response questionnaires. The data obtained are expert validation, as well as students and teacher responses to the implementation of Double Critical Technology Society (DCTS) model. The results of this study indicate that the validity of the DCTS model is 82.5% so it is declared valid. Students and teacher responses to the DCTS model are positive because on average students and teachers who provide comments agree are more than 70%.

Keywords: *feasibility, double critical technology society, natural science.*

© Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi IKIP PGRI Pontianak

PENDAHULUAN

Implementasi pembelajaran sains harus sejalan dengan hakekat pembelajaran sains. Carin dan Evans (dalam Sudarisman, 2015:31) menyatakan “Hakikat pembelajaran sains meliputi 4 hal yakni produk, proses, sikap dan teknologi”. Pernyataan Carin dan Evans diartikan bahwa pencapaian hakikat sains tidak luput dari penyelesaian masalah dengan menerapkan model yang sesuai agar pemahaman siswa terhadap materi terbatas pada menghafal dan memahami tetapi juga dapat melakukan analisis, kajian, penemuan dan penerapan.

Kenyataannya pembelajaran selama ini masih didominasi metode ceramah dan berpusat kepada guru yang dalam menjelaskan sains hanya sebatas produk sehingga kurang menekankan

pada proses. Pembelajaran masih bersifat tekstual dan belum menggunakan isu-isu di lingkungan sekitar sebagai acuan pembelajaran. Guru kurang memberikan pemahaman tentang keterkaitan antara sains dan teknologi serta tidak memanfaatkan ketersediaan teknologi. Teknologi yang ada seharusnya dapat digunakan siswa dalam memecahkan masalah-masalah sains. Pembelajaran konvensional ini pada akhirnya menghambat perkembangan potensi siswa. Siswa tidak dibiasakan terlibat dalam proses pemecahan masalah terkait materi yang mereka pelajari. Dalam pembelajaran ideal, seharusnya siswa menjadi pusat penggerak, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dalam memperkaya pengalaman belajar siswa. Melalui pengalaman belajar siswa diharapkan dapat mengkonstruksi konsep sendiri melalui pemecahan masalah.

Menurut Sukiman (2008:60) konstruktivis memandang belajar sebagai proses aktif mengkonstruksi arti baik dalam bentuk teks, dialog, pengalaman fisis, ataupun bentuk lainnya. Glasersfeld (dalam Sukiman, 2008:60) menyatakan bahwa dalam perspektif konstruktivis, belajar bukan suatu perwujudan hubungan stimulus-respons. Belajar memerlukan pengaturan diri dan pembentukan struktur konseptual melalui refleksi dan abstraksi. Fosnot (dalam Sukiman, 2008:61) menambahkan, tujuan belajar lebih difokuskan pada pengembangan konsep dan pemahaman yang mendalam daripada sekedar pembentukan perilaku atau keterampilan. Pembelajaran seperti ini akan memberdayakan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, satu diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis.

Menurut Cabera (Fachrurazi, 2011) penguasaan kemampuan berpikir kritis tidak cukup dijadikan sebagai tujuan pendidikan semata, tetapi juga sebagai proses fundamental yang memungkinkan siswa untuk mengatasi berbagai permasalahan masa mendatang di lingkungannya. Glazer (Sabandar, 2008) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk melibatkan pengetahuan sebelumnya, strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan, dan mengevaluasi situasi. Dengan demikian diperlukan adanya suatu model pembelajaran yang mampu membangun pengetahuan dan kemampuan berpikir kritis pada diri siswa.

Model pembelajaran yang sejalan dengan uraian tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah dan konstruktivis. Arends (dalam Trianto, 2009) menyatakan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah siswa mengerjakan permasalahan autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir kritis, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri. Model pembelajaran berbasis konstruktivis yang dikembangkan Piaget memandang belajar sebagai proses organik untuk mengkonstruksi pengetahuan, bukan proses mekanik untuk mengumpulkan atau menghafal pengetahuan. Siswa dituntut mampu merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan

masalah, berdialog, meneliti, mencari jawaban, mengekspresikan gagasan, mengungkapkan pertanyaan, mengadakan refleksi, dan lain-lain (Prayitno, dkk. 2013). Langkah-langkah ini berpotensi mampu memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa. Yager (1991) memaparkan empat tahapan dalam pembelajaran berbasis konstruktivisme; 1) Tahap pertama, peserta didik didorong untuk mengemukakan pengetahuan awal tentang konsep yang akan dibahas. Selanjutnya peserta didik diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan dan mengilustrasikan pemahaman mereka tentang konsep tersebut; 2) Tahap kedua, peserta didik diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterpretasian data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang oleh pendidik; 3) Tahap ketiga, peserta didik memikirkan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasi yang telah dilakukan, ditambah dengan penguatan pendidik. Selanjutnya, peserta didik membangun pemahaman baru tentang konsep yang sedang dipelajari; dan 4) Tahap keempat, pendidik berusaha menciptakan iklim belajar yang memungkinkan peserta didik mengaplikasikan pemahaman konseptualnya melalui kegiatan maupun pemunculan masalah-masalah yang berkaitan dengan isu-isu dilingkungan peserta didik.

Saat ini pembelajaran yang berpusat pada siswa merupakan konsekuensi logis dari konstruktivisme dalam pembelajaran. Ini dapat mendorong terciptanya sebuah model pembelajaran inovatif yang mengaktifkan siswa dalam belajar. Pengajar harus memicu interaksi antara siswa dengan pengajar, siswa dengan sumber belajar dan media, dan juga siswa dengan siswa. Interaksi terjadi dengan adanya pertanyaan, adanya kegiatan pengamatan, atau adanya masalah yang harus dipecahkan. Suasana pembelajaran yang menggambarkan adanya pembelajaran berpusat pada peserta didik tercermin dari: (1) peserta didik dan pengajar telah mengakses sumber belajar tentang materi yang akan dipelajari. Hal ini berarti peserta didik dan pengajar telah membaca atau membuat ringkasan tentang pokok-pokok materi yang akan dipelajari, (2) kegiatan di kelas didominasi pada diskusi atau pemecahan masalah terhadap konsep-konsep atau teori-teori yang belum dipahami dengan baik. Pada keadaan tersebut akan terjadi curah pendapat atau argumentasi satu dengan lain terhadap pemahaman suatu konsep, (3) terjadi penguatan pemahaman pada akhir pembelajaran. Kegiatan pembelajaran seperti ini sangat mendukung dalam pemberdayaan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Model yang dapat digunakan untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik adalah model *Double Critical-Technology Society* (DCTS). Model ini dinamai dengan DCTS karena memiliki kekhasan yakni pemecahan masalah dilakukan melalui berpikir kritis ganda dan digunakannya teknologi sebagai alat untuk melakukan pemecahan masalah. DCTS dikembangkan dari berbagai penelitian tentang pemecahan masalah, *double loop problem solving*

serta sains teknologi masyarakat. Kelebihan dari model ini adalah mengembangkan kemampuan tingkat tinggi (*high order thinking skill*) yang dilakukan secara kolaborasi melalui mekanisme *teamwork*, serta memanfaatkan literasi data, literasi teknologi serta literasi manusia di dalam sintaksis pembelajarannya.

Model DCTS memiliki 4 tahapan. Pertama, pendahuluan, yang terdiri dari inisiasi masalah. Pada tahap inisiasi masalah, siswa difasilitasi dalam membangun inisiatif original untuk memecahkan masalah. Cara membangunnya adalah dengan mengajukan isu-isu yang sedang berkembang di masyarakat ataupun melalui pertanyaan-pertanyaan efektif dan kemudian *teamwork* melakukan analisis yang relevan dari permasalahan yang terjadi menuju proses pemecahan masalah. Jika proses inisiasi tidak terjadi dengan baik, yakni ditandai oleh ketidakmampuan siswa dalam menggali, membedakan dan mengaitkan konsep-konsep yang penting dan kurang penting, maka pengajar perlu melakukan intervensi. Intervensi dapat dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung, akan tetapi harus dilandasi oleh konsep didaktis dan pedagogis yang tepat. Selanjutnya setelah inisiasi masalah serta analisis permasalahan, peserta didik diharapkan dapat melakukan perumusan masalah awal terkait hal-hal yang ditemuinya pada saat membangun inisiatif original yang ditujukan untuk mendeteksi penyebab masalah langsung dan kemudian merancang dan menerapkan solusi sementara.

Kedua, pengembangan konsep. Tahap ini dapat menggunakan berbagai pendekatan ataupun metode. Disini diutamakan menggunakan metode demonstrasi/eksperimen,. Pada tahap ini diharapkan peserta didik telah memahami melalui penalaran logis bahwa analisis yang dilakukan pada tahapan pertama telah menggunakan konsep-konsep yang relevan dalam melakukan pemecahan masalah. Untuk memastikan apakah pemecahan masalah telah melalui konsep-konsep yang relevan, peserta didik dianjurkan untuk melakukan interpretasi data ataupun informasi lainnya sebagai media komunikasi dari para anggota tim. Konflik kognitif yang mungkin terjadi pada tahap ini akan benar-benar memastikan bahwa konsep yang ditemukan adalah sebuah solusi yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.

Ketiga deteksi masalah kedua, tahap ini lebih mengutamakan daya berpikir kritis yang lebih tinggi untuk melakukan pemecahan masalah lain pada tingkat yang lebih tinggi, yang diperoleh dari *teamwork* melalui interpretasi data ataupun informasi. Anggota tim berusaha untuk menemukan, merancang serta melakukan prediksi dari implementasi solusi yang akan dilakukan untuk pemecahan masalah dari perumusan masalah kedua.

Keempat, adalah pementapan dan aplikasi konsep. Tahap ini difokuskan pada penerapan atau pemodelan dari rancangan sebuah teknologi sederhana ataupun penggunaan teknologi yang telah ada

untuk melakukan pemecahan masalah. Proses ini dapat melibatkan peserta didik baik secara mental maupun fisik. Proses pematapan dan aplikasi konsep ini sangat penting untuk menjadikan pemahaman peserta didik lebih bermakna (*learning with understanding*).

Pembelajaran dengan menggunakan model DCTS akan menempatkan peserta didik sebagai subjek dalam pembelajaran. Dalam model DCTS, pengajar tidak lagi berfungsi sebagai pemberi ilmu, tetapi lebih sebagai fasilitator. Pengajar menyiapkan berbagai perangkat pembelajaran dan mendorong siswa untuk dapat belajar lebih terfokus dan optimal, mengarahkan diskusi peserta didik melalui pertanyaan-pertanyaan efektif yang merangsang peserta didik untuk berpikir.

Pada model DCTS, peserta didik tidak menerima informasi secara pasif, tetapi peserta didik secara aktif mengkonstruksi pengetahuan. Model DCTS dirancang untuk memberikan kesempatan bagi peserta didik melakukan aktivitas atau pemecahan masalah dalam kelompok-kelompok kecil secara kooperatif. Pada saat melakukan aktivitas atau pemecahan masalah dalam kelompok-kelompok kecil secara kooperatif, peserta didik saling berinteraksi, saling membantu, dan saling melengkapi. Hal ini akan memungkinkan peserta didik untuk dapat memahami sendiri suatu konsep atau prinsip-prinsip keilmuan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan memberdayakan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya. Dari uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan model *Double Criticak Technology Society* yang dikembangkan serta mengetahui respon guru dan siswa setelah ujicoba model.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development / R&D*). Sugiyono (2014: 407) menyebutkan bahwa metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Bentuk penelitian yang digunakan adalah model Hannafin dan Peck. Menurut Suryana, dkk, (2014), model ini terdiri dari lima tahapan yakni 1) Analisis; 2) Desain; 3) Pengembangan; 4) Implementasi; dan 5) Evaluasi. Selain itu, dilakukan pula analisis statistik deskriptif angket respon guru dan siswa terhadap model DCTS yang diujicobakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model pembelajaran DCTS yang telah melalui proses analisis, desain, dan pengembangan divalidasi oleh 3 orang ahli pada aspek kemenarikan, kejelasan, dan daya guna. Hasil validasi ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validasi model *double critical technology society*

Aspek Yang Divalidasi	Persentase Respon	Kriteria
Kemenarikan	85.71	Sangat Layak
Kejelasan	79.29	Layak
Daya Guna	82.50	Sangat Layak
Rata-rata validasi	82.50	Sangat Layak

Tabel 1. menunjukkan bahwa model DCTS yang dikembangkan disimpulkan sangat layak oleh 3 orang validator dengan nilai persentase 82.50. Hasil validasi ini selanjutnya dijadikan dasar dalam pelaksanaan ujicoba model terhadap subjek penelitian, yaitu siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Suhaid.

Setelah ujicoba terhadap model DCTS dilakukan maka diperoleh data respon guru dan siswa dari angket yang disebar. Data ini kemudian dianalisis secara statistik deskriptif sehingga didapatkan nilai respon sebesar 83.25%. Hasil analisis respon ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Respon guru dan siswa terhadap model *double critical technology society*

Aspek Respon	Persentase Respon
Kemenarikan model DCTS	85.75
Kejelasan model DCTS	81.50
Dayaguna model DCTS	82.50
Rata-rata respon	83.25

Dari Tabel 2. tampak bahwa respon siswa pada aspek kemenarikan model pembelajaran DCTS sebesar 85,75% dengan kategori sangat baik. Pada aspek kejelasan model pembelajaran DCTS diperoleh respon sebesar 81,50% yang berada pada kategori sangat baik. Aspek dayaguna model pembelajaran DCTS memperoleh respon sebesar 82,50% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Secara keseluruhan, rata-rata respon siswa terhadap model pembelajaran DCTS adalah 83,25% yang berada pada kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran DCTS mendapat respon positif dari siswa.

Proses pembelajaran dengan DCTS memberikan kesempatan pada siswa untuk secara aktif melakukan penelusuran terhadap informasi maupun isu yang ada di sekitar mereka untuk menemukan permasalahan yang ada. Masalah ini kemudian berusaha dipecahkan dengan mengemukakan ide-ide solusi yang tepat. Selanjutnya, dengan demonstrasi maupun eksperimen siswa diminta untuk membuktikan ketepatan solusi yang mereka ajukan dalam menjawab permasalahan. Dalam proses ini siswa akan menjadi lebih tertarik dan termotivasi dalam

pembelajaran. Pengalaman yang mereka dapatkan akan semakin memperkuat pemahaman mereka akan konsep materi yang dipelajari. Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam upaya pemecahan masalah juga memberikan suatu pengalaman belajar baru bagi siswa.

Proses belajar seperti ini sejalan dengan apa yang dilakukan oleh Ariyawati, dkk (2017) yang menerapkan model pembelajaran *Pairs, Investigation, and Communication* yang memuat konsep belajar investigasi, yaitu penemuan dan pembuktian. Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa belajar dengan penemuan dan pembuktian dapat meningkatkan keaktifan siswa. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rusman (2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran tidak seharusnya difokuskan pada pengetahuan yang bersifat teoritis saja, tetapi juga harus memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan, mencoba, dan mengalami sendiri (*learning to do*) sehingga pengalaman belajar yang dimiliki siswa senantiasa terkait dengan permasalahan-permasalahan aktual yang terjadi di lingkungannya.

DCTS memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberdayakan kemampuan berpikirnya. Melalui pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan oleh guru, siswa dituntut untuk melakukan inisiasi penemuan masalah secara independen bersama kelompoknya masing-masing. Proses penemuan masalah ini memaksa siswa untuk menganalisis isu-isu yang ada dalam kehidupan mereka sehari-hari dan memilah mana yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari dan mana yang tidak. Kegiatan ini mendorong siswa untuk menggali kembali konsep-konsep dasar yang sudah mereka dapatkan sebelumnya kemudian mengaitkannya dengan permasalahan yang ditemukan serta mencari solusi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Siswa akan menggunakan kemampuan berpikir kritisnya secara maksimal sehingga akan terbentuk konsep diri tentang materi yang dipelajari. Sebaliknya pada pembelajaran konvensional, siswa cenderung tergantung pada informasi/konsep yang didapatkan dari guru sehingga kurang terlatih dalam berpikir kritis.

Model pembelajaran DCTS dalam tahapannya mendorong siswa untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritisnya pada tingkatan yang lebih tinggi. Dalam model ini siswa dituntut untuk dua kali menemukan dan memecahkan masalah. Proses ini dilakukan dalam dua tahapan. Tahap inisiasi masalah awal membutuhkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menemukan masalah dari isu-isu yang ada di sekitar mereka dan menentukan konsep awal yang tepat dalam pemecahannya. Solusi yang mereka ajukan di akhir tahap inisiasi ini akan dibuktikan dengan demonstrasi maupun eksperimen sederhana. Selanjutnya siswa dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks dan memerlukan kemampuan berpikir kritis pada tingkatan yang lebih tinggi. Siswa kemudian dapat memanfaatkan teknologi yang ada dalam upaya untuk memecahkan masalah tersebut.

Sejalan dengan penelitian yang disimpulkan oleh Wulandari (2012), bahwa model pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang ditanyakan akan mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Selain itu, model pembelajaran seperti ini akan melibatkan peserta didik untuk melakukan aktivitas secara langsung dalam menemukan konsep, fakta, teori, prinsip, dan hukum dalam bidang IPA (Puspaningtyas & Suparno, 2017).

Lebih lanjut, model DCTS menekankan pada pemanfaatan teknologi tepat guna dalam upaya pemecahan masalah. Teknologi ini dapat berupa teknologi sederhana maupun teknologi yang sudah dikembangkan sebelumnya. Hal ini akan membantu dalam meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa akan pembelajaran yang dilakukan. Kegiatan belajar menjadi tidak membosankan karena siswa secara aktif melakukan aktivitas belajar.

SIMPULAN

Hasil pengembangan dan ujicoba model *Double Critical Technology Society* dapat disimpulkan sebagai berikut. Model *Double Critical Technology Society* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak oleh 3 orang validator dengan nilai validasi 82.50%. Guru dan siswa di sekolah ujicoba memberikan respon positif terhadap model *Double Critical Technology Society* dengan nilai respon sebesar 83.25%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan sebesar-besarnya kepada DRPM Ristekdikti yang telah memberikan bantuan dana penelitian serta LPPM IKIP PGRI Pontianak atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyawati, Waluyo & Prihatin. (2017). Analisis Respon Siswa Terhadap Model Pairs, Investigation and Communication (PIC) dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*, 2(1), 9-15.
- Fachrurazi. (2011). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematika Siswa SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 1(1), 76-89.
- Prayitno, Suwarsono, & Siswono. (2013). *Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Pada Tiap Jenjangnya*. Prosiding Konferensi Nasional Pendidikan Matematika V, 384-389.

- Puspaningtyas & Suparno. (2017). Pengaruh Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Terhadap kemampuan Analisis dan Keterampilan Proses Sains. *Indonesian Journal of Science and Education*, 1(1), 8-16.
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*. Jakarta: Praja Grafindo Persada.
- Sabandar, J. (2008). *Thinking Classroom dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Simposium Internasional.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1), 29-35.
- Sukiman. (2008). Teori Pembelajaran Dalam Pandangan Konstruktivisme dan Pendidikan Islam. *Jurnal Kependidikan Islam*, 3(1), 59-70.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2014.
- Suryana, Suharsono dan Kirna. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Cetak Menggunakan Model Hannafin & Peck Untuk Mata Pelajaran Rencana Anggaran Biaya. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 4(1).
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- Wulandari, R. (2012). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam Kegiatan Laboratorium Terhadap Motivasi Belajar Dan Keterampilan Berpikir Peserta Didik SMP (Tesis tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana UNY, Yogyakarta.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *Science Teacher*, 58(6), 52-57.