

**PERBEDAAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH DAN RETENSI
MENGUNAKAN MODEL PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) DAN
CERAMAH BERVARIASI PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI
INDONESIA SISWA KELAS X MIA SMA NEGERI 2 SURAKARTA
TAHUN PELAJARAN 2014/2015**

**THE DIFFERENCE OF PROBLEM SOLVING SKILL AND RETENTION
WITH (PBL) PROBLEM BASED LEARNING MODEL AND LECTURES
VARIES IN THE INDONESIAN BIODIVERSITY MATERIAL OF X MIA
GRADE OF SMA NEGERI 2 SURAKARTA IN ACADEMY YEAR 2014/2015**

TRI UTAMI WIDAYATI*, BASKORO ADI PRAYITNO, JOKO ARIYANTO

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, 57126, Indonesia
*email: tami.widayati@gmail.com

Manuscript received : 15 Januari 2015 Revision accepted: 25 Maret 2015

ABSTRACT

This research aims to find out: (1) The difference of problem solving skill between PBL model and lectures varies in the Indonesian biodiversity material of X MIA grade of SMAN 2 Surakarta in academy year 2014/2015; (2) The difference of retention between PBL model and lectures varies in the Indonesian biodiversity material of X MIA grade of SMAN 2 Surakarta in academy year 2014/2015. This research was quasi experiment research with using posttest only nonequivalent control group design. The population of the research was all student of grade X MIA of SMAN 2 Surakarta as much as five grades. The sampling technique of the research used cluster sampling, therefore the X MIA 5 grade becomes the first experimental class and the X MIA 4 grade becomes the second experimental class. The sampling technique is taken from the test and non-test. The test is used in order to measure the problem solving skill and retention. Problem solving test used to measure the problem solving skill. Posttest and retest used to measure the retention. Retest have done in two weeks after the posttest. Non-test is an observation sheets used to measure syntaxes occurrence, documentation is used to collect the data in order to gain the equality test. The result of the hypothesis test by the t test for the difference of problem solving skill between PBL model and lectures varies show the signification value in 0,00 (sig.<0,05) and the value of t_{count} is 5,654. Problem solving skill with PBL model is better than lectures varies. The signification value of the difference of retention between PBL model and the lectures varies as big as 0,00 (sig.<0,05) and the value of t_{count} is 5,627. Retention with PBL model is better than lectures varies. The result of the research summarizes that there is differences of problem solving skill between PBL model and the lectures varies in the Indonesian biodiversity material of X MIA grade of SMAN 2 Surakarta in academy year 2014/2015 and there is differences of retention between PBL model and lectures varies in the Indonesian biodiversity material of X MIA grade of SMAN 2 Surakarta in academy year 2014/2015.

Keywords: *Problem Based Learning Model, the lectures varies, problem solving skill, retention,*

PENDAHULUAN

Pendidikan di abad pengetahuan diharapkan sudah menerapkan kemampuan memecahkan masalah (Paidi, 2008). Menurut Tan (2003) pendidikan di abad 21 menekankan pada pengembangan intelektual. Pengembangan intelektual adalah tentang memecahkan masalah pada dunia nyata atau kontekstual yang melibatkan diri dalam berbagai jalan untuk mengetahui dan belajar. Selain memiliki kemampuan memecahkan masalah, siswa harus memiliki retensi yang tinggi. Retensi

merupakan ingatan sebagai kecakapan dalam menerima, menyimpan, dan memproduksi kembali kesan-kesan yang dimiliki siswa (Sumadi, 1983). Siswa dapat memiliki kemampuan mengingat yang baik apabila mampu memproses informasi dengan baik. Pembelajaran dituntut mampu mengantar informasi masuk ke dalam memori jangka panjang siswa. Pembelajaran yang diharapkan yaitu berorientasi pada siswa. Pembelajaran yang berorientasi pada siswa, menuntut siswa aktif dan mandiri sehingga guru menempatkan diri sebagai fasilitator. Salah satu pembelajaran yang berorientasi pada siswa yaitu

pembelajaran konstruktivisme. Siswa memiliki pengetahuan atau pengalaman sebelum belajar kemudian diintegrasikan dengan pengalaman baru yang diperoleh setelah belajar. Jadi siswa membangun konsep sendiri. Model PBL merupakan salah satu model berbasis konstruktivisme yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan mengingat siswa (Amir, 2009).

Hasil PISA menunjukkan skor *problem solving* (pada skor matematika) siswa Indonesia di bawah rata-rata dari skor standar OECD (OECD, 2013). Sebagian besar siswa kelas X MIA di SMAN 2 Surakarta memiliki kemampuan memecahkan masalah rendah. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata tes awal kemampuan memecahkan masalah hanya 54,88 dari skala 100. Menurut Herlanti, Rustaman, & Setiawan (2007) dan Ridhayani & Manurung (2010) retensi siswa perlu ditingkatkan. Sebagian besar retensi siswa kelas X MIA di SMAN 2 Surakarta juga rendah ditunjukkan dengan nilai rata-rata retensi siswa 57,78. Salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan memecahkan masalah dan retensi siswa adalah pembelajaran di SMAN 2 Surakarta menggunakan pembelajaran ceramah yaitu berpusat pada guru (*teacher centered*), sehingga siswa tidak ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Usaha untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar dapat dilakukan dengan pemilihan model yang tepat yang akan membuat siswa lebih mudah memahami konsep atau materi. Model yang dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran biologi adalah model PBL. Model PBL mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa, sebab pada setiap fase PBL sesuai dengan indikator kemampuan memecahkan masalah. PBL merupakan pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah-masalah autentik seperti yang terjadi di kehidupan sehari-hari yang mudah ditemukan di masyarakat (Santrock, 2009). Materi biologi khususnya keanekaragaman hayati mengandung masalah-masalah nyata dalam kehidupan (autentik) dan bersifat *illstructured problems*. PBL juga berpotensi meningkatkan retensi siswa. Pada langkah-langkah PBL setiap fasenya menuntut siswa untuk melakukannya sendiri (belajar langsung), hal tersebut merangsang pemrosesan informasi pada siswa bekerja baik. Pada setiap fasenya pengodean atas informasi baru yang diintegrasikan dengan informasi lama akan mengantarkan informasi masuk ke dalam memori jangka panjang. Dengan demikian siswa lebih mudah mengingat informasi pada setiap fase yang telah dikerjakan. Ketika informasi diperlukan, informasi akan dipanggil kembali dan akan muncul dengan baik. Oleh karena itu, untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan retensi menggunakan pembelajaran konstruktivisme dan pembelajaran konvensional pada materi keanekaragaman hayati Indonesia, diterapkan model PBL yang melibatkan siswa aktif dengan masalah (berorientasi kepada siswa) dan ceramah bervariasi merupakan pembelajaran yang berorientasi kepada guru.

METODE PENELITIAN

Penelitian termasuk eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian adalah *posttest only nonequivalent group design* dengan menggunakan kelas eksperimen 1 (model PBL) dan eksperimen 2 (ceramah bervariasi).

Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas X MIA SMAN 2 Surakarta. Teknik pengambilan sampel dengan *cluster sampling*, terpilih kelas X MIA 5 sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas X MIA 4 sebagai kelas eksperimen 2.

Pada penelitian terdapat dua variabel bebas yaitu model PBL dan ceramah bervariasi serta dua variabel terikat yaitu kemampuan memecahkan masalah dan retensi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah tes dan non tes (dokumentasi dan observasi). Dokumentasi menggunakan nilai UN SMP untuk menguji kesetaraan sampel. Observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan sintak pembelajaran. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah dan retensi. Tes pemecahan masalah terdiri dari tiga soal untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah. Sedangkan *posttest* dan *retest* digunakan untuk mengukur retensi terdiri dari dua puluh soal. *Retest* dilakukan dua minggu setelah *posttest*. Cara mengukur retensi dengan rumus *recognition method*:

$$\text{Retensi} = \frac{\text{Retes}}{\text{Post test}} \times 100$$

Tabel 1. Kriteria Retensi

| Retensi (R) | Kategori |
|---------------|----------|
| $R \geq 70$ | Tinggi |
| $60 < R < 70$ | Sedang |
| $R \leq 60$ | Rendah |

(Sumber: Ibrahim, 2002)

Validasi instrumen penelitian dengan uji validitas dan reliabilitas. Validitas isi dan validitas konstruk dilakukan oleh telaah ahli. Selanjutnya instrumen diujicobakan kemudian validitas butir soal dihitung dengan perhitungan rumus koefisien *product moment* dari Karl Person. Hasil uji validitas adalah 18 soal valid dan 2 soal invalid. Uji reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas adalah 0,984. Hal ini berarti bahwa reliabilitas soal sangat tinggi.

Teknik analisa data terdiri dari uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorof Smirnof* koreksi *Liliefors* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*. Sedangkan uji hipotesis menggunakan uji t. Semua uji dibantu program SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian berupa nilai kemampuan memecahkan masalah dan retensi. Data dianalisis dengan uji t untuk mengetahui perbedaan kemampuan

memecahkan masalah dan retensi antara model PBL dan ceramah bervariasi.

1. Perbedaan Kemampuan Memecahkan Masalah antara Model PBL dan Ceramah Bervariasi

Hasil analisis statistik perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara model PBL dan ceramah bervariasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Hipotesis Perbedaan Kemampuan Memecahkan Masalah antara Model PBL dan Ceramah Bervariasi

| Variabel | t | dk | Sig. | Keputusan Uji |
|------------------------------|-------|----|------|------------------------|
| Kemampuan memecahkan masalah | 5,654 | 62 | 0,00 | H ₀ ditolak |

Berdasarkan perhitungan uji t terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa diketahui bahwa terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara model PBL dan ceramah bervariasi pada materi keanekaragaman hayati Indonesia siswa kelas X MIA SMAN 2 Surakarta.

Kemampuan memecahkan masalah merupakan proses penghilangan perbedaan atau ketidaksesuaian yang terjadi antara hasil yang diperoleh dan hasil yang diinginkan. Indikator kemampuan memecahkan masalah meliputi kemampuan mengidentifikasi masalah, merumuskan (menganalisis) masalah, menemukan alternatif-alternatif solusi, memilih alternatif solusi (terbaik), kelancarannya memecahkan masalah, dan kualitas hasil pemecahan masalah (Paidi, 2008). Rata-rata nilai setiap aspek kemampuan memecahkan masalah pada kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 2.

PBL dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah karena PBL adalah model yang berorientasi pada masalah kehidupan nyata yang menuntut siswa mampu memecahkan masalah yang ada. Siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan berpikirnya. Teori belajar yang melandasi yaitu teori konstruktivistik, dalam PBL siswa mengonstruksi terus-menerus konsep dengan aktif menalar melalui keseluruhan sintak atau tahap PBL.

Pemecahan masalah autentik merupakan tujuan dari pembelajaran berbasis masalah seperti halnya PBL. Siswa dituntut untuk menemukan solusi atas masalah yang mereka temukan. Pendapat senada disampaikan oleh Banta, 2. Black, dan Kline dalam Bigelow (2004) bahwa PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan permasalahan agar siswa dapat memperoleh kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*) dan kemampuan dasar. Kemampuan memecahkan masalah meningkat karena dalam pembelajaran PBL siswa belajar langsung melalui permasalahan yang ditemukan dan berusaha mencari langkah-langkah pemecahan masalahnya untuk mendapatkan solusi. Proses pemecahan masalah diawali dengan mengidentifikasi masalah, merumuskan (menganalisis) masalah, menemukan alternatif-alternatif solusi melalui penemuan (*discovery*), dan memilih

alternatif solusi (terbaik). Kelancarannya memecahkan masalah juga penting untuk melatih siswa memanfaatkan waktu yang telah ditentukan dengan baik serta kualitas hasil pemecahan masalah harus sesuai dan relevan dengan konsep keanekaragaman hayati Indonesia.

Berdasarkan distribusi data kemampuan memecahkan masalah, kelas eksperimen 1 memiliki nilai rata-rata kemampuan memecahkan masalah lebih tinggi sebesar 9,53. Nilai rata-rata kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen 1 adalah 84,80 dan kelas eksperimen 2 adalah 75,27. Nilai minimal kelas eksperimen 1 adalah 74 dan kelas eksperimen 2 adalah 60 sedangkan nilai maksimal kelas eksperimen 1 adalah 86 dan kelas eksperimen 2 adalah 76.

Kemampuan memecahkan masalah siswa pada kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 2 karena pembelajaran kelas eksperimen 1 menerapkan model PBL yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Sependapat dengan kesimpulan Sabirin (2011) bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, komunikasi dan representasi matematis siswa SMP. Pada kelas eksperimen 2, pembelajaran menggunakan ceramah bervariasi yang biasa digunakan oleh guru biologi di SMAN 2 Surakarta. Pembelajaran dengan menerapkan ceramah bervariasi didominasi oleh guru. Guru menyampaikan materi menggunakan *slide* dengan membacakan isinya. Kegiatan ini tidak menuntut siswa membangun konsepnya sendiri. Setelah guru menyampaikan materi siswa mengerjakan LKS secara berkelompok. Pembelajaran ceramah bervariasi kurang dapat memberdayakan kemampuan memecahkan masalah siswa karena pembelajaran hanya berdasarkan masalah yang sederhana. Hasil kerja kelompok kemudian dipresentasikan di depan kelas. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok dan siswa lain bertugas menanggapi, sehingga terjadi diskusi kelas (tanya-jawab).

Berdasarkan hasil penelitian kemampuan memecahkan masalah menggunakan model PBL lebih baik daripada ceramah bervariasi pada materi keanekaragaman hayati Indonesia siswa kelas X MIA SMAN 2 Surakarta. Penelitian serupa oleh Siswanto, Maridi dan Marjono (2012) bahwa ada pengaruh secara signifikan penerapan model PBL terhadap kemampuan memecahkan masalah biologi di SMPN 14 Surakarta.

Perbedaan Kemampuan Memecahkan Masalah antara Model PBL dan Ceramah Bervariasi

Hasil analisis statistik perbedaan retensi antara model PBL dan ceramah bervariasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Hipotesis Perbedaan Retensi antara Model PBL dan Ceramah Bervariasi

| Variabel | t | dk | Sig. | Keputusan Uji |
|----------|-------|----|------|------------------------|
| Retensi | 5,627 | 62 | 0,00 | H ₀ ditolak |

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji t diketahui bahwa terdapat perbedaan retensi antara model PBL dan ceramah bervariasi pada materi keanekaragaman hayati Indonesia siswa kelas X MIA SMAN 2 Surakarta. Retensi merupakan kemampuan menyimpan informasi atau konsep pada memori jangka panjang siswa. Informasi yang telah diterima siswa kemudian mengalami pemrosesan informasi. Teori yang menjelaskan bagaimana informasi dapat diproses dengan baik adalah teori model pemrosesan informasi. Informasi diterima siswa melalui indera kemudian masuk ke dalam memori jangka pendek. Informasi dalam memori jangka pendek dapat dikode kemudian disimpan dalam memori jangka panjang. Pengodean (*coding*) merupakan proses transformasi yaitu informasi baru diintegrasikan dengan informasi lama. Siswa mampu mengingat dengan baik atau retensi tinggi apabila informasi yang berhasil dikode masuk ke dalam memori jangka panjang, saat informasi dipanggil kembali akan muncul dengan baik. PBL dapat meningkatkan retensi siswa karena PBL merupakan model pembelajaran yang berlandaskan pada perspektif konstruktivis, sehingga siswa terlibat aktif membangun konsep sendiri.

Proses membangun konsep sendiri oleh siswa melalui penerapan model PBL melibatkan teknik pemrosesan informasi. Pemrosesan informasi menurut Atkinson (1991) terdiri dari tiga tahapan yaitu proses mencamkan (*encoding*), proses menyimpan (*storage*), dan proses pengingatan kembali (*retrieval*). Tahap encoding disebut sebagai tahap pengodean terhadap sesuatu yang akan diingat. Pengodean menghasilkan memori yang baik apabila dilakukan dengan mencari hubungan tentang sesuatu yang harus diingat dengan hal lain yang telah dikenal. Menurut Dahar (1988), pengodean (*coding*) merupakan proses transformasi dimana informasi lama diintegrasikan dengan berbagai cara. Pada tahap *coding* informasi yang diterima siswa kemudian diproses dengan mengubah informasi tersebut ke dalam bentuk yang sesuai dengan sifat-sifat memori siswa. Siswa dengan perlakuan PBL lebih mudah melakukan *coding* karena siswa mencoba memecahkan dan mencari solusi masalah secara langsung, sehingga informasi dapat tersimpan dalam memori jangka panjang siswa. Informasi yang berada dalam jangka panjang dapat bertahan lama. Retensi siswa meningkat apabila siswa dapat memanggil kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang.

Retensi awal siswa kelas X MIA SMAN 2 Surakarta diketahui masih rendah dengan skor 57,78 (Lampiran 11). Berdasarkan data hasil penelitian nilai retensi dapat dinyatakan bahwa siswa telah melakukan pemrosesan informasi dengan baik. Kegiatan pembelajaran dengan model PBL terbukti mampu meningkatkan retensi siswa karena model PBL mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna. Informasi yang dipelajari secara bermakna mempermudah belajar hal-hal yang mirip walaupun telah terjadi lupa. Pernyataan ini sesuai dengan teori belajar Ausubel, bahwa belajar dikatakan bermakna (*meaningful*) jika informasi yang dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa, sehingga siswa

dapat mengaitkan informasi baru yang diterima dengan struktur kognitif yang dimilikinya.

Langkah-langkah pembelajaran PBL membantu siswa dalam memahami informasi berupa konsep yang telah dipelajari sehingga materi yang telah dipelajari tertanam dalam memori jangka panjang. Fakta bahwa PBL berpengaruh terhadap retensi siswa sesuai dengan simpulan Schmidt dan Moust dalam Kolmos (2010), bahwa PBL berpengaruh pada retensi pengetahuan jangka panjang tentang mengingat kembali dan memahami beberapa konsep. Pendapat lain oleh Trianto (2007) bahwa ciri model PBL yaitu menghadapkan siswa pada masalah, sehingga siswa akan berusaha mencari solusi dari masalah tersebut dengan penyelidikan sehingga siswa lebih mengingat materi yang telah disampaikan dari pada sekedar menghafalnya.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa PBL mempunyai potensi untuk menguatkan retensi siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Arends (2008) dan Amir (2009) bahwa PBL dapat membantu siswa lebih ingat. Salah satu kelebihan model PBL ini dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Jika retensi siswa baik maka pembelajaran akan berjalan lancar. Pendapat lain oleh Devries (1989) bahwa dengan penerapan model PBL hasil retensi siswa meningkat dibandingkan dengan pembelajaran tradisional.

Berdasarkan deskripsi data terbukti nilai rata-rata retensi siswa kelas eksperimen 1 lebih tinggi dari kelas eksperimen 2 sebesar 19,41. Nilai rata-rata retensi kelas eksperimen 1 sebesar 106,97, dan kelas eksperimen 2 sebesar 87,56. Berdasarkan kriteria retensi, kedua kelas memiliki nilai rata-rata retensi di atas 70 sehingga tergolong tinggi. Berdasarkan nilai minimal, nilai minimal kelas eksperimen 1 adalah 78 dan nilai minimal kelas eksperimen 2 adalah 71. Berdasarkan nilai maksimal, nilai maksimal kelas eksperimen 1 adalah 127 dan nilai maksimal kelas eksperimen 2 adalah 124. Lebih rendahnya nilai rata-rata retensi pada kelas eksperimen 2 dibandingkan kelas eksperimen 1 karena proses pembelajaran masih banyak didominasi oleh guru. Siswa belum terlihat sepenuhnya aktif dalam pembelajaran karena guru memberikan materi dengan menjelaskan kepada siswa tanpa siswa harus membangun konsep sendiri. Beberapa siswa terlihat kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran dengan ceramah bervariasi, ditunjukkan dengan adanya siswa yang kurang memperhatikan saat guru menerangkan materi. Pembelajaran ceramah bervariasi tidak memfasilitasi pemrosesan informasi sehingga siswa tidak melakukan *coding* dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang. Informasi ditangkap oleh indera siswa masuk ke daftar sensori. Menurut Sperling (1960) dalam Ling & Catling (2012), daftar sensori memiliki kapasitas besar, namun informasi dalam penyimpanan ini cepat hilang dan mudah digantikan dengan informasi baru yang serupa. Pembelajaran ceramah menuntut siswa menghafal

semua materi yang diberikan oleh guru. Kelemahan ini dibantu dengan adanya fase diskusi kelompok walaupun diskusi yang diterapkan masih sederhana. Pembelajaran ceramah bervariasi belum memberdayakan kemampuan berpikir siswa untuk menemukan konsep sendiri. Akibatnya, retensi siswa kelas eksperimen 2 lebih rendah dari kelas eksperimen 1. Hasil penelitian Kaeser, Camper dan Hawk (2014) menunjukkan bahwa retensi siswa yang aktif berpartisipasi dalam mencari informasi lebih baik dari retensi siswa pada kelas dengan guru yang lebih aktif dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah antara model PBL dan ceramah bervariasi pada materi keanekaragaman hayati Indonesia siswa kelas X MIA SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015. Kemampuan memecahkan masalah pada pembelajaran PBL lebih baik daripada pembelajaran ceramah bervariasi, ditunjukkan dengan selisih nilai rata-ratanya adalah 9,53. Hal ini karena sintak PBL mewakili indikator kemampuan memecahkan masalah.

Terdapat perbedaan retensi antara model PBL dan ceramah bervariasi pada materi keanekaragaman hayati Indonesia siswa kelas X MIA SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015. Retensi pada pembelajaran PBL lebih baik daripada pembelajaran ceramah bervariasi, ditunjukkan dengan selisih nilai rata-ratanya adalah 19,41. Hal ini karena pembelajaran PBL menerapkan pemrosesan informasi sehingga siswa melakukan *coding*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, T. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta: Kencana.
- Arends, R. I. (2008). *Learning to Teach Belajar untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bigelow, J. D. (2004). Using Problem-Based Learning to Develop Skills in Solving Unstructured Problems. *Journal of Management Academy*, 28 (5), 591-609.
- Dahar, R. W. (1988). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Dikti.
- Devries, M. S. (1989). *Dutch Comparisons: Cognitive and Motivational Effect of Problem-Based Learning on Medical Student*. New York: Springer-Verlag.
- Herlanti, Y., Rustaman, N. Y., & Setiawan, W. (2007). Kontribusi Wacana Multimedia Terhadap . *Jurnal pendidikan IPA : Metamorfosa Vol 2 NO 1*, 29-38.
- Ibrahim, N. (2002). Manajemen SLTP Terbuka (Studi Kasus SLTP Terbuka Kelumpang Hulu Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8 (36), 55-75.
- Kaeser, M., Kamper, J., & Hawk, C. (2014). Traditional versus a modified Problem-based Learning Acticity: Is There a Difference in Student Knowledge Retention? *Topics In Integrative Health Care*, 5 (2), 1-11.OECD. (2013). *PISA 2012 Results In Focus*. OECD Publishing.
- Kolmos, A. (2010). Premises for Changing to PBL. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 4 (1), 1-7.
- Ling, J., & Catling, J. (2012). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Paidi. (2008). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Metakognitif, Pemecahan Masalah, dan Penguasaan Konsep Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi UM Malang*, 1(1), 1-10
- Ridhayani, A., & Manurung, B. (2010). Pengaruh Model dan Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar dan Retensi Siswa pada Pelajaran Biologi di SMP Swasta Muhammadiyah Serbelawan . *Jurnal Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan Vol.1 No.3*, 146-254.
- Sabirin, M. (2011). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah ,Komunikasi dan Representasi Matematis Siswa SMP. Desertasi*. Bandung: FMIPA UPI.
- Santrock, J. W. (2009). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Siswanto, Maridi, & Marjono. (2012). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Siswa Kelas VII SMP Negeri 14 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Pendidikan Biologi Volume 4 Nomor 2*, 53-59.
- Sumadi, S. (1983). *Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tan, O. S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

