

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBM) DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA

Sabaruddin Sigia
SMA Negeri 03 Bombana

INFO ARTIKEL

Diterima: 18-18-2020

Disetujui: 22-8-2020

Kata Kunci:

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM), Kemandirian Belajar, Kemampuan Representasi Matematik

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Untuk menganalisis pengaruh penerapan model PBM terhadap kemampuan representasi matematik siswa. 2) Untuk menganalisis interaksi antara penerapan model pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa 3) Untuk menganalisis pengaruh penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi. 4) Untuk menganalisis pengaruh penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah. Penelitian eksperimen ini menggunakan desain posttest only control design 2x2 faktorial antara penerapan model PBM dan kemandirian belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa SMA. Populasi penelitian ini terdiri dari 7 kelas dengan jumlah siswa 198 orang. Sampel penelitian ini diambil secara random dengan tehnik cluster random sampling sehingga terpilih 2 kelas. Penelitian ini dilaksanakan bulan Oktober sampai November 2016 di SMA Negeri 03 Bombana. Hipotesis penelitian diuji dengan menggunakan uji ANAVA dua jalan dilanjutkan dengan uji-t. Hasil ini menunjukkan bahwa 1) Terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa, 2) Ada interaksi yang signifikan antara penerapan model pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa, 3) Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi, 4) Tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah.

Abstract: This research is aiming to: 1) analyze the effect of PBM model, 2) analyze interaction between learning method and self-regulated learning on students' mathematic representative ability, 3) analyze the difference between the effect of PBM method and conventional method on students' mathematic representative ability, specifically on those who have high self-regulated learning, and 4) analyze different effects of students' mathematic representative ability, particularly on those who have low self-regulated learning. This experiment research employed 2x2 factorial design to analyze between PBM learning method and conventional learning method, and between high self-regulated learning and low self-regulated learning on senior high school students' (SMA) representative learning ability. The research's population consisted on seven (7) classes with 198 students enrolled. Cluster random sampling was employed to choose

sample of the study therefore two classes were chosen randomly. This research was held in SMA Negeri 03 Bombana. Research hypotheses were analyzed using two-ways ANOVA and followed by t-test. The results of this study show that: 1) There is a significant effect on students' mathematic representative ability between students who learn with PBM method and those who learn with conventional method; 2) There is an effect on interaction between learning method and self-regulated learning on students' mathematic representative ability ; 3) there is a significant effect on students' mathematic representative ability between students (with low self-regulated learning) who learn with PBM method and those who study with conventional; however, 4) There is not a significant effect on the result of students' mathematic representative ability of those with low self-regulated learning who are taught with PBL and those who are taught in conventional way shows.

Alamat Korespondensi:

SMA Negeri 03 Bombana

Jl. DI Panjaitan No 4 Kel. Doule Kec. Rumbia Kab. Bombana

sabar_sigia@yahoo.com

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjelaskan bahwa pelaksanaan pembelajaran di sekolah diorientasikan pada peningkatan dan pengembangan kecakapan hidup siswa. sehingga siswa memiliki kemampuan, kemandirian dan jati diri dalam belajar. Pembelajaran yang terpusat pada siswa dan pembelajaran yang berbasis masalah dapat membantu siswa mengembangkan kemampuannya. Di dalam NCTM (2000: 4) direkomendasikan lima kompetensi standar proses yang utama yaitu 1) pemecahan masalah, 2) penalaran dan pembuktian, 3) komunikasi, 4) koneksi, dan 5) representasi. Sebagai salah satu kompetensi standar kemampuan representasi harus dimiliki setiap siswa, maka kemampuan representasi matematik dalam memecahan masalah harus lebih ditingkatkan. Oleh karena itu kemampuan representasi matematik seperti kemampuan siswa mengungkapkan ide-ide atau gagasan matematik yang merepresentasikan masalah kedalam bentuk grafik atau tabel, dan membuat model matematik suatu masalah verbal atau sebaliknya merupakan suatu hal yang harus ditingkatkan. Dengan demikian kemampuan representasi matematik siswa perlu mendapat penekanan dalam proses pembelajaran di kelas.

Hasil pengamatan penulis dan wawancara dengan guru matematika kelas X SMA Negeri 03 Bombana diketahui bahwa kemampuan representasi matematik siswa dalam penyelesaian masalah khususnya soal-soal yang berkaitan dengan representasi matematik masih rendah, sebagai contoh siswa mengalami kesulitan dalam mensymbolisasi besaran variabel, membuat persamaan atau model matematika yang melibatkan ekspresi matematik untuk membuat langkah-langkah dalam menyelesaikan soal sesuai dengan interpretasi pikirannya. Rendahnya kemampuan representasi matematik siswa adalah salah satu masalah yang penting dalam pembelajaran matematika. Salah satu contohnya yaitu kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan soal cerita verbal, mereka mengalami kesulitan dalam membuat symbolisasi sebagai langkah awal dalam tahapan penyelesaian masalah. Rendahnya kemampuan representasi matematik siswa tersebut disebabkan proses pembelajaran matematika siswa yang kurang bermakna, pembelajaran cenderung abstrak yang diberikan secara klasikal melalui metode ceramah tanpa banyak melihat kemungkinan penerapan metode pembelajaran lain yang sesuai dengan jenis materi, bahan dan alat yang tersedia, soal yang diberikan, serta penggunaan model pembelajaran yang kurang melatih kemampuan siswa dengan soal-soal problem solving (soal pemecahan masalah).

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi matematik siswa, sesuai dengan masalah yang terjadi dan karakteristiknya dalam mengembangkan, menemukan, menyelidiki dan mengungkapkan ide siswa sendiri adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang biasa dikenal dengan Pembelajaran Masalah (PBM). Dalam proses pembelajaran PBM atau pembelajaran

berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang mengangkat satu masalah aktual sebagai satu pembelajaran yang menantang dan menarik, dimana siswa diharapkan dapat belajar menyelesaikan masalah tersebut secara adil dan obyektif. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Representasi Matematik Siswa SMA.

Model Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran yang sering digunakan oleh guru di sekolah dalam memberikan pembelajaran adalah pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional yang dilaksanakan pada umumnya berupa pemberian informasi/penjelasan (ceramah) kepada siswa dan diikuti oleh tugas latihan. Sehingga pembelajaran ini diidentikan dengan metode ceramah. Kegiatan guru yang paling utama adalah memberikan informasi sebanyak-banyaknya di depan kelas dan bila perlu mengadakan Tanya jawab dan memberikan tugas rumah. Pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered*) sedangkan siswa pada umumnya kurang berpartisipasi.

Metode ceramah adalah sebuah metode mengajar dengan menyampaikan informasi dan pengetahuan secara lisan kepada sejumlah siswa yang pada umumnya mengikuti secara pasif, Syah (1995: 45). Dalam hal ini guru biasanya memberikan uraian mengenai topic (pokok bahasan) tertentu dan dengan alokasi waktu tertentu. Metode ceramah adalah suatu cara melaksanakan pembelajaran yang didominasi oleh guru. Aktifitas siswa dalam pembelajaran ini hanya mendengar, menyimak dan sesekali menyalin.

Berdasarkan penjelasan pembelajaran tersebut di atas, maka prosedur pembelajaran konvensional yang diimplementasikan dalam penelitian ini disusun mengikuti urutan-urutan sebagai berikut: a) Mengidentifikasi indikator keberhasilan, yang selanjutnya dituangkan menjadi tujuan pembelajaran, b) Merancang dan menyusun isi bahan ajar konvensional, c) Merancang dan menyusun instrumen tes untuk mengukur hasil belajar (kemampuan representasi matematika), d) Merancang dan menyusun skenario pembelajaran, e) Mengimplementasikan program pembelajaran, dan f) Melaksanakan evaluasi. Implementasi program pembelajaran

Pembelajaran matematika secara konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika yang biasa sering dilakukan yaitu pembelajaran matematika ekspositori klasik. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Ruseffendi (1998: 55) bahwa metode ekspositori sama dengan cara mengajar yang biasa (tradisional) kita pakai pada pengajaran matematika. Sejalan dengan pendapat diatas Depdiknas (2008: 30) pembelajaran ekspositori adalah pembelajaran yang menekankan pada proses penyampaian materi secara verbal dari seorang guru kepada siswa dengan maksud agar siswa dapat menguasai materi pelajaran secara optimal. Dalam pembelajaran ini, keterlibatan siswa secara aktif masih kurang karena pengajaran cenderung berorientasi pada guru (*Teacher Centered Approach*). Guru memiliki peran yang sangat dominan sebagai sumber belajar utama bagi siswa. Guru lebih banyak berbicara dalam hal ini menerangkan materi pelajaran dan contoh-contoh soal, serta menjawab semua permasalahan yang dialami siswa. Sedangkan siswa menerima materi pelajaran hanya dengan menyimak dan menghafalnya,serta banyak mengerjakan latihan soal untuk menguasai pelajaran yang disampaikan guru.

Model pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang menggunakan metode ekspositori yakni proses penyampaian materi secara verbal yang menekankan kepada proses penyampaian materi dari seorang guru kepada kelompok siswa, namun dominasi guru berkurang karena tidak terus berbicara, siswa mengerjakan soal latihan, mungkin juga mengerjakannya bersama dengan temannya.

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

Perkembangan *Problem Based Instruction* (PBI) lebih dikenal dengan istilah *Problem Based Learning* (PBL) yang biasa diterjemahkan menjadi *Pembelajaran Barbasis Masalah* (PBM). PBM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah dunia nyata untuk belajar Nurlimasari (2008 :16). PBM adalah salah satu model pembelajaran yang dapat membangkitkan aktivitas dan nalar siswa, sehingga kreatifitas siswa dapat berkembang secara optimal. Hal ini sangat dimungkinkan karena

dalam pembelajaran dengan PBM, siswa dilatih untuk menjawab suatu permasalahan nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari Aisyah (2006: 14-15).

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) secara garis besar merupakan penyajian kepada siswa tentang situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri (menemukan). Seluruh proses pembelajaran berorientasi pada pembelajaran berbasis masalah adalah membantu siswa untuk menjadi mandiri. Siswa mandiri yang percaya kepada keterampilan intelektual mereka sendiri memerlukan keterlibatan aktif dalam lingkungan yang berorientasi pada inkuiri. Belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respons, merupakan hubungan antara dua arah dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan kepada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, serta dicari pemecahannya yang baik

Menurut Arends (2008 : 68-70) berbagai pengembang pengajaran berdasarkan masalah telah memberikan model pengajaran itu memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) Pengajuan pertanyaan atau masalah. Bukannya mengorganisasikan disekitar prinsip-prinsip atau keterampilan akademik tertentu, pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran disekitar pertanyaan dan masalah yang dua-duanya secara social penting dan secara pribadi bermakna untuk siswa. Mereka mengajukan situasi kehidupan nyata autentik, menghindari jawaban sederhana dan memungkinkan adanya berbagai solusi untuk situasi itu. 2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin. Meskipun pembelajaran berbasis masalah berpusat pada pelajaran tertentu, masalah yang dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa dapat meninjau dari berbagai mata pelajaran yang lain. 3) Penyelidikan autentik. Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi dan merumuskan kesimpulan. 4) Menghasilkan produk dan memamerkannya. Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau artefak dan memamerkannya. Karya nyata dan peragaan direncanakan oleh siswa untuk mendemonstrasikan kepada teman-temannya yang lain tentang apa yang telah mereka pelajari dan menyediakan suatu alternative terhadap laporan atau makalah. 5) Kolaborasi. Pembelajaran berbasis masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. bekerja sama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog dan untuk mengembangkan keterampilan social dan keterampilan berpikir.

Model PBM dalam penelitian ini adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang mengangkat suatu masalah aktual sebagai pembelajaran yang menantang dan menarik, diawali dengan pengajuan permasalahan berdasarkan situasi kehidupan nyata yang autentik, memungkinkan terdapat berbagai macam metode penyelesaiannya dengan memanfaatkan pengetahuan yang bervariasi, secara kolaboratif, komunikatif dan kooperatif, yang dapat membangkitkan nalar siswa, lalu menganalisis dan mengevaluasi hasil kerja mereka.

Kemandirian Belajar

Sebagian orang beranggapan bahwa belajar adalah semata-mata mengumpulkan atau menghafal fakta-fakta yang terjadi dalam bentuk informasi atau materi pelajaran. Adapula orang yang memandang belajar sebagian latihan belaka, seperti yang tampak pada latihan membaca. Menurut Hamalik (1992: 30) bahwa “ Belajar adalah suatu bentuk pertumbuhan atau perubahan dalam diri seseorang yang dinyatakan dalam cara tingkah laku yang baru berkat pengalaman dan latihan”. Sedangkan menurut Slameto (2003: 28), “belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungan”.

Menurut Sumahamijaya (2001: 78), kemandirian adalah sikap mental berdiri sendiri tercermin dalam rasa tanggung jawab, percaya diri, inisiatif, dan tidak mengelak

dari keharusan mengambil resiko yang sepantasnya serta tidak mengelak keharusan bersaing. Dijelaskan pula mengenai aspek kemandirian yaitu: 1) Tidak tergantung pada orang lain, 2) Mempunyai kemampuan yang keras untuk mencapai tujuan hidupnya, 3) Tidak suka menunda waktu, rajin, dan tidak mudah putus asa, 4) Mempunyai ide atau gagasan dan berusaha untuk mempertahankan argumen logisnya.

Sedangkan menurut Goodman and Smart (1999: 42) menyatakan bahwa kemandirian mencakup tiga aspek yaitu: 1) *Independent* (ketidak tergantungan) yang didefinisikan sebagai perilaku yang aktifitasnya diarahkan pada diri sendiri, tidak mengharapkan pengarahannya orang lain, dan bahkan mencoba serta menyelesaikan masalahnya sendiri tanpa minta bantuan orang lain, 2) *Autonomi* (menetapkan hak mengurus sendiri) atau disebut juga kecenderungan berperilaku bebas dan original, dan 3) *Self Reliance* merupakan perilaku yang didasarkan pada kepercayaan diri sendiri.

Kemandirian belajar sebagai suatu proses dimana individu berinisiatif belajar dengan atau tanpa bantuan orang lain, mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri, merumuskan tujuan belajar, mengidentifikasi sumber belajar yang dapat digunakannya, memilih dan menerapkan strategi belajar dan mengevaluasi hasil belajarnya Lowry (1989: 93) mendefinisikan. Hampir serupa dengan Lowry, Wongsri dkk (2002: 67) mendefinisikan kemandirian belajar sebagai proses belajar individu yang memiliki rasa tanggung jawab, merancang belajarnya, dan menerapkan serta mengevaluasi proses belajarnya.

Menurut Bandura (1977: 330) dalam teori sosiol-kognitif, ada 3 hal yang memengaruhi kemandirian belajar, yaitu: 1) Individu (*self*), faktor individu, 2) Perilaku, faktor perilaku mengacu pada upaya individu menggunakan kemampuan yang dimiliki, 3) Lingkungan.

Kemandirian belajar siswa dalam penelitian ini adalah suatu proses belajar yang mandiri tidak tergantung pada orang lain, yang memiliki; 1) percaya diri dalam proses pembelajaran, mengajukan pertanyaan dan berpendapat, 2) disiplin terhadap tugas yang diberikan dan mengatasi kesulitan yang timbul pada dirinya, 3) inisiatif rasa ingin tahu yang tinggi, keterampilan berpikir luwes dan berani mengambil resiko, 4) tanggung jawab melaksanakan tugas yang diberikan dalam memecahkan masalah dan mempresentasikan hasilnya, 5) motivasi yang antusias dalam proses pembelajaran dan menyelesaikan masalah belajarnya, merancang belajar serta mengevaluasi proses belajarnya

Kemampuan Representasi Matematik

Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah atau aspek dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi, sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika Jones & Knuth (1991: 214). Di dalam NCTM (2000: 4) merekomendasikan lima kompetensi standar yang utama yaitu 1) pemecahan masalah, 2) penalaran dan pembuktian, 3) komunikasi, 4) koneksi, dan 5) representasi. Pada awalnya standar-standar yang direkomendasikan di dalam NCTM 1989 hanya terdiri dari empat kompetensi dasar yaitu pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, dan penalaran; sedangkan representasi masih dipandang sebagai bagian dari komunikasi matematika. Namun, karena disadari bahwa representasi matematik merupakan suatu hal yang selalu muncul ketika orang mempelajari matematika pada semua tingkatan/level pendidikan, maka dipandang bahwa representasi merupakan suatu komponen yang layak mendapat perhatian serius. Dengan demikian representasi matematik perlu mendapat penekanan dan dimunculkan dalam proses pengajaran matematika di sekolah. Oleh karena itu didalam pengajaran matematika, kemampuan mengungkapkan gagasan/ide matematis dan merepresentasikan gagasan/ide matematis dapat merupakan suatu hal yang harus dilalui oleh setiap orang yang sedang belajar matematika.

Menurut Ainsworth, Labeke, dan Peevers (2001: 36) mengemukakan bahwa tugas-tugas kognitif siswa yang berkenaan dengan representasi adalah:

- 1) Siswa harus memahami suatu representasi (yaitu: mana yang merupakan bentuk dan operator dari suatu representasi).
- 2) Siswa harus memahami hubungan antara representasi dan domainnya.
- 3) Siswa harus menerjemahkan antar representasi.

- 4) Jika representasi dirancang mereka sendiri, siswa perlu memilih dan membangun representasi yang sesuai.

Representasi internal dari seseorang sulit untuk diamati secara langsung karena merupakan aktivitas mental dari seseorang dalam pikirannya (*minds-on*). Tetapi representasi internal seseorang itu dapat disimpulkan atau diduga berdasarkan representasi eksternalnya dalam berbagai kondisi; misalnya dari pengungkapannya melalui kata-kata (lisan), melalui tulisan berupa simbol, gambar, grafik, tabel ataupun melalui alat peraga (*hands-on*).

Goldin (2002: 22) menyatakan bahwa representasi eksternal adalah hasil perwujudan untuk menggambarkan apa-apa yang dikerjakan siswa, guru, atau ahli matematika. Hasil perwujudan itu dapat berupa lisan, tulisan, kata-kata, simbol, ekspresi atau notasi matematika, gambar, grafik, diagram, tabel atau melalui alat peraga. Namun demikian representasi tersebut terkadang diajarkan atau dipelajari hanya sebagai pelengkap dalam penyelesaian masalah matematika. Seharusnya, sebagai elemen esensial, representasi matematik siswa perlu dilatih sedini mungkin. Kemampuan representasi dapat mendukung siswa dalam memahami setiap konsep-konsep matematika yang dipelajari dan keterkaitannya, untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika siswa, untuk lebih mengenal keterkaitan (koneksi) di antara konsep-konsep matematika, ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematika realistik melalui pemodelan.

Kemampuan representasi matematik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide/gagasan dalam menyelesaikan masalah bentuk verbal ke bentuk ekspresi matematik, bentuk tabel, grafik, bentuk gambar atau sebaliknya. secara tertulis dengan menggunakan bahasa sendiri baik formal atau informal, untuk menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan desain penelitian 2x2 faktorial melalui postes yang menggunakan analisis varians dua jalan (Anava dua jalan) dengan menggunakan *posttest only control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 03 Bombana, pada siswa kelas IX semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017 dengan memperhatikan jadwal pelajaran pada sekolah dimaksud. Sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak dua kelas yaitu satu kelas eksperimen (perlakuan) yang dikenai model pembelajaran berbasis masalah (PBM) dan satu kelas kontrol yang dikenai model pembelajaran konvensional.

Kemampuan representasi matematik siswa dalam penelitian ini diperoleh melalui tes setelah 8 kali pertemuan. Bentuk tes yang digunakan yaitu tes memuat beberapa pertanyaan esay, dimana tes ini diberikan pada kedua kelas sampel baik pada kelas yang mendapat perlakuan maupun pada kelas kontrol. Data kemandirian belajar diperoleh dari seperangkat instrumen kemandirian belajar yang terdiri dari 30 butir pernyataan. Sebelum digunakan instrumen ini akan di uji coba pada kelas yang tidak dijadikan sampel penelitian..

Teknik analisis data pada penelitian ini terdiri dari analisis uji coba instrumen dan analisis hasil data instrumen. Analisis uji coba instrumen terdiri dari analisis validitas dan reliabilitas instrumen. Analisis hasil instrumen terdiri dari analisis deskriptif dan analisis inferensial dengan analisis varians dua jalan (Anava dua jalan).

HASIL

Analisis Deskriptif

Secara deskriptif, kemampuan representasi matematik untuk siswa yang diajar dengan model PBM dengan kemandirian belajar dengan kategori tinggi yaitu 81,47 dengan standar deviasi 3,58, sedangkan kemampuan representasi matematik untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional dengan kemandirian belajar dengan kategori tinggi yaitu 73,20 dengan standar deviasi 4,13. Kemampuan representasi matematik untuk siswa yang diajar dengan model PBM dengan kemandirian belajar dengan kategori rendah yaitu 74,53 dengan standar deviasi 3,89, sedangkan kemampuan representasi matematik untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional dengan kemandirian belajar dengan kategori rendah yaitu 73,87 dengan standar deviasi 3,58. Nilai kemampuan

representasi matematik untuk siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah pada penerapan model PBM, sedangkan nilai kemampuan representasi matematik untuk siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi tidak jauh berbeda dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah pada penerapan model pembelajaran konvensional. Namun demikian jika membandingkan antar model pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa nilai kemampuan representasi matematik siswa untuk siswa yang diajar dengan model pembelajaran PBM lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional, baik pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi maupun kategori rendah.

Pengujian Persyaratan Analisis Statistik

Berdasarkan hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada SPSS 20 disimpulkan bahwa data-data kemampuan representasi matematik, untuk setiap level kemandirian belajar siswa berdistribusi normal. Hal ini dapat diketahui dari semua Asymp. Sig. (2-tailed) bernilai lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Demikian pula hasil uji kesamaan varians berdasarkan uji *Levene's* disimpulkan data yang dipakai mendukung kebenaran asumsi suku kesalahan random mempunyai varian sama sehingga selanjutnya dapat dilakukan analisis inferensial, yakni analisis Ancova.

Analisis Inferensial

Analisis inferensial diperlukan untuk menguji sejumlah hipotesis pengaruh kemampuan representasi matematik menurut faktor (A_i) model pembelajaran dan faktor (B_j) kemandirian belajar siswa. Hipotesis 1 dengan pernyataan: Ada pengaruh yang signifikan penerapan model PBM terhadap kemampuan representasi matematik siswa. Hipotesis statistik yang diperlukan sebagai berikut:

$$H_0 : A_i = 0, i = 1, 2 \quad H_1 : \text{Bukan } H_0$$

Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan Analisis varian dua jalan.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Perhitungan Analisis Varians (Anava) Dua Jalan pada Taraf Signifikansi $\alpha = 0,05$.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	663,133 ^a	3	221,044	15,290	,000
Intercept	344435,27	1	344435,27	23824,57	,000
Model	299,27	1	299,267	20,700	,000
Kemandirian	147,27	1	147,267	10,186	,002
Model * Kemandirian	216,60	1	216,600	14,982	,000
Error	809,60	56	14,457		
Total	345908,00	60			
Corrected Total	1472,73	59			

Berdasarkan hasil analisis varians (Anava) dalam tabel 1, pada baris corrected model diperoleh nilai signifikansi $\alpha = 0,000$ lebih kecil dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak. Sebagai konsekuensinya H_1 diterima. Dengan diterimanya H_1 dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran dan kemandirian belajar matematik siswa berpengaruh secara signifikan terhadap rata-rata kemampuan representasi matematik siswa dengan tingkat kepercayaan 95%. Hipotesis 2 dengan pernyataan: Ada interaksi antara penerapan model PBM dan kemandirian belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa. Hipotesis statistik yang diperlukan sebagai berikut:

$$H_0 : A \times B = 0 \quad H_1 : A \times B \neq 0$$

Berdasarkan hasil analisis varians (ANOVA) dalam tabel 1, pada baris model*kemandirian diperoleh nilai signifikansi $\alpha = 0,000$ lebih kecil dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak. Sebagai konsekuensinya H_1 diterima. Dengan diterimanya H_1 dapat dikatakan bahwa Ada interaksi secara signifikan antara model PBM dan kemandirian belajar berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematik siswa dengan tingkat kepercayaan 95%. Hipotesis 3 dengan pernyataan: Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi. Hipotesis statistik yang diperlukan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{A1B1} = \mu_{A2B1} \quad H_0 : \mu_{A1B1} \neq \mu_{A2B1}$$

Tabel 2. Hasil Analisis (Uji-t) Perbedaan Pengaruh Model PBM dan Model Pembelajaran Konvensional terhadap Kemampuan Representasi Matematik Siswa khusus pada Siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan Kategori Tinggi dan Kategori Rendah

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Model PBM dan Konvensional	Kemandirian Tinggi	,637	,431	5,858	28	0,000	8,26667
	Kemandirian Rendah	,197	,660	,488	28	,629	,66667

Berdasarkan tabel 2, dengan menggunakan Uji *Independent Samples Test* menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 5,858 dengan signifikansi (2-tailed) adalah 0,000 lebih kecil dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ yang ditetapkan sehingga H_0 ditolak, atau dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok siswa yang diajar dengan model PBM dengan model pembelajaran Konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang memiliki kemandirian belajar dengan kategori rendah.

Hipotesis 4 dengan pernyataan: Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah. Hipotesis statistik yang diperlukan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{A1B2} = \mu_{A2B2} \quad H_0 : \mu_{A1B2} \neq \mu_{A2B2}$$

Berdasarkan tabel 2, dengan menggunakan Uji *Independent Samples Test* menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 0,488 dengan signifikansi (2-tailed) adalah 0,629 lebih besar dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ yang ditetapkan sehingga H_0 diterima, atau dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok siswa yang diajar dengan model PBM dengan model pembelajaran Konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang memiliki kemandirian belajar dengan kategori rendah.

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan representasi matematik siswa yang efektif dalam proses pembelajaran matematika, berkaitan dengan model PBM dan kemandirian belajar, dimana hasilnya telah diuraikan melalui hasil penelitian ini. Kemampuan representasi siswa menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen dengan penerapan model PBM, secara umum sudah baik, siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi sudah mampu menyelesaikan soal tes kemampuan representasi yang terlihat dari hasil lembar jawaban, siswa sudah mampu membuat

simbolisasi soal bentuk verbal, membuat ekspresi matematika soal bentuk verbal atau sebaliknya dan membuat soal bentuk verbal dari bentuk visual. Kemampuan representasi siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah, masih mengalami kendala dalam menyusun soal bentuk verbal dengan kata-katanya sendiri, membuat tabel matematika dari soal bentuk verbal, membuat grafik ekspresi matematika dan menyusun soal bentuk verbal dari suatu grafik.

Kemampuan representasi matematik pada kelas kontrol dengan penerapan model pembelajaran konvensional untuk siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi, menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam membuat simbolisasi dan membuat ekspresi matematik baik soal bentuk verbal maupun soal bentuk visual sudah cukup baik, namun dalam membuat soal bentuk verbal dari soal bentuk visual atau grafik. Kemampuan representasi siswa dengan kategori kemandirin belajar rendah masih mengalami kesulitan dalam membuat tabel dari soal bentuk verbal, membuat grafik dari ekspresi matematika maupun dalam membuat soal bentuk verbal dari bentuk grafik atau ekspresi matematika masih tergolong rendah.

1. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran PBM Terhadap Kemampuan Representasi Matematik Siswa

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi $\alpha = 0,000$ lebih kecil dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ dengan rata-rata kemampuan representasi matematik siswa yang diajar dengan model PBM = 78,00 lebih tinggi dari model pembelajaran konvensional = 73,53. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara siswa yang diajar dengan model PBM dan siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional terhadap rata-rata kemampuan representasi matematik siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan model PBM pada dasarnya membantu siswa untuk menemukan dan memecahkan masalahnya dengan pengetahuan yang ada lalu dengan bimbingan seorang guru akan lebih mempermudah menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh siswa tersebut. Perbedaan kemampuan representasi matematik siswa yang diajar dengan model PBM lebih baik daripada kemampuan representasi matematik siswa yang diajar model pembelajaran konvensional, disebabkan siswa pada kelas eksperimen dalam memahami materi yang disajikan lebih menekankan pada proses dalam menyelesaikan suatu masalah dan pengetahuan mereka sendiri sehingga akan berakibat pada cukup lamanya siswa menyimpan strategi dan hasil pemecahan masalah dalam ingatan mereka. Sedangkan siswa pada kelas kontrol yang diajar dengan model pembelajaran konvensional dalam memahami materi yang disajikan lebih menekankan pada hasil karena pengetahuan yang mereka dapatkan dibangun oleh guru tanpa harus bersusah-payah berpikir dalam proses menentukan hasil yang didapatkan sehingga siswa pada kelas kontrol tidak mampu menyimpan materi yang mereka dapatkan dalam waktu yang cukup lama dalam ingatan mereka. Kenyataan itu sejalan dengan hasil penelitian Hasanah (2005) mengemukakan bahwa mengemukakan bahwa kemampuan pemahaman matematik pada kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah dengan menekankan representasi matematik lebih baik dari Matematika kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Dipertegas dengan pendapat Johnstone (2007:84) mengatakan pembelajaran berbasis masalah mampu memfasilitasi proses pengolahan informasi untuk ditempatkan dalam memori jangka panjang.

2. Interaksi antara Penerapan Model PBM dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Representasi Matematik Siswa

Hasil analisis menunjukkan bahwa adanya interaksi antara model pembelajaran dan kemandirian belajar mempunyai sinergi positif terhadap kemampuan representasi matematik. Hasil pengujian hipotesis penelitian menunjukkan bahwa nilai signifikansi $\alpha = 0,000$ lebih kecil dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak. Sebagai konsekuensi H_1 diterima. Karena itu dapat dikatakan bahwa terdapat interaksi secara signifikan antara model pembelajaran dengan kemandirian belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa.

Interaksi antara model pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa tergantung dari kemandirian belajar siswa, atau sebaliknya. Kenyataan ini berarti bahwa interaksi antara penerapan model pembelajaran dan kemandirian belajar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik. Perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik disebabkan oleh perbedaan kemandirian belajar (tinggi dan rendah) dan perbedaan penerapan model pembelajaran yang digunakan (PBM dan Konvensional). Sejalan dengan hasil penelitian Afandi (2012: 5) mengemukakan bahwa terdapat interaksi antara metakognitif melalui model KL dan PBL dengan kemandirian belajar terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif mahasiswa, namun tidak memberikan interaksi terhadap prestasi belajar psikomotorik mahasiswa. Hal tersebut menjelaskan bahwa pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan representasi matematik tergantung dari kemandirian belajar siswa, atau sebaliknya. Siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi dan rendah dengan penerapan model pembelajaran PBM lebih baik bila dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi dan rendah dengan penerapan model pembelajaran konvensional.

3. Perbedaan Pengaruh antara Penerapan Model PBM dan Model Pembelajaran Konvensional Terhadap Kemampuan Representasi Matematik Khusus pada Siswa yang mempunyai Kemandirian Belajar dengan Kategori Tinggi

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa nilai signifikan $\alpha = 0,00$ lebih kecil dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$. Skor rata-rata siswa yang diajar dengan model PBM = 81,47 lebih tinggi dari skor rata-rata siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional = 73,20 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok siswa yang diajar dengan model PBM dengan model pembelajaran Konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi.

Kenyataan ini dapat dijelaskan dari sintaks model PBM yaitu 1) Guru mengorientasi siswa kepada masalah, 2) Guru mengorientasi siswa untuk belajar, 3) Guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dengan penerapan model PBM, kemampuan representasi matematik siswa akan lebih baik jika siswa memiliki kemandirian belajar yang baik pula. Sejalan dengan itu Wahyuni dkk (2012: 7) Seseorang siswa yang mempunyai kemandirian tinggi akan lebih dewasa dan lebih tanggungjawab dalam mengambil keputusan yang muncul dalam kelompoknya sehingga memberikan kontribusi terhadap peningkatan prestasi siswa. Selanjutnya yang terkait dengan kemandirian belajar, yaitu penelitian Hargis *dalam* Sumarmo (2004) bahwa individu yang memiliki kemandirian yang tinggi cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif; menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya; mengatur belajar dan waktu secara efisien, dan memperoleh skor yang tinggi

Pada sisi lain penerapan model pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang dilaksanakan berdasarkan kebiasaan, pembelajaran itu merupakan pembelajaran tradisional yang biasa dilaksanakan dan terpusat pada guru. Dengan demikian siswa tidak termotivasi untuk berprestasi sangat mustahil tercapai dalam proses pembelajaran ini. Dengan model pembelajaran ini yang penyampaian informasi dan pengetahuan secara lisan kepada sejumlah siswa yang pada umumnya mengikuti secara pasif, tidak memotivasi siswa untuk lebih kreatif, dan bertanggung jawab terhadap penyelesaian masalah, yang berakibat kemandirian belajar siswa rendah.

4. Perbedaan Pengaruh antara Penerapan Model PBM dan Model Pembelajaran Konvensional Terhadap Kemampuan Representasi Matematik Khusus pada Siswa yang mempunyai Kemandirian Belajar dengan Kategori Rendah.

Dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa nilai signifikan $\alpha = 0,629$ lebih besar dari tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$. Skor rata-rata siswa yang diajar dengan model PBM = 74,53 tidak jauh berbeda dari skor rata-rata siswa yang diajar dengan model

pembelajaran konvensional = 73,87 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok siswa yang diajar dengan model PBM dengan model pembelajaran Konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah.

Kenyataan dapat dijelaskan bahwa model PBM merupakan suatu model pembelajaran yang pelaksanaannya dapat merangsang dan menggugah keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga diharapkan semua siswa aktif dalam proses pembelajaran. Namun kenyataannya model pembelajaran ini, tidak selamanya efektif, terutama pada kelompok yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah karena siswa kurang kreatif, tidak inisiatif dan enggan bertanya kepada guru berkaitan dengan cara dalam menyelesaikan masalah.

Selain itu model PBM yang diajarkan kepada kelompok siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah memerlukan konsep-konsep dasar dan pengalaman belajar yang lebih banyak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Kenyataan ini selalu menjadi masalah bagi kelompok siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah karena untuk mengungkapkan pengetahuan atau pengalaman belajarnya secara benar memerlukan ketekunan dan kemandirian belajar yang tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wahyuni dkk (2012: 7) mengemukakan bahwa keingintahuan siswa yang rendah menyebabkan kemandirian rendah pula, sedangkan siswa yang memiliki keingintahuan tinggi juga memiliki kemandirian tinggi pula, sehingga informasi yang didapat dan pengetahuan yang dibentuk sangat terbatas.

Pada sisi yang lain bagi kelompok siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah hasil belajarnya cenderung datar (stabil) dengan nilai yang relative homogen (sama). Penelitian ini didukung oleh pendapat Knowles (1989:67) mendefinisikan kemandirian belajar sebagai suatu proses belajar dimana setiap individu dapat mengambil inisiatif, dengan atau tanpa bantuan orang lain, dalam hal mendiagnosa kebutuhan belajar, merumuskan tujuan belajar, mengidentifikasi sumber-sumber belajar dan menerapkan strategi belajar sesuai bagi dirinya serta mengevaluasi hasil belajarnya. Penerapan model PBM bagi siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah mengalami sedikit kesulitan. Kesulitan ini muncul disaat guru memberikan skenario yang harus dilaksanakan, siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah belum mampu mengikuti gaya belajar siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi yang telah memiliki kreatifitas dan inisiatif serta tanggung jawab yang tinggi. Sementara dalam model pembelajaran konvensional, siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah lebih banyak diam dan pasif hanya menerima jawaban dari siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa nilai kemampuan representasi matematik untuk siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah pada penerapan model PBM, sedangkan nilai kemampuan representasi matematik siswa untuk siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi pada penerapan model pembelajaran konvensional tidak jauh berbeda dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa 1) Penerapan model pembelajaran PBM mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan representasi matematik siswa, 2) Ada interaksi antara penerapan model PBM dan Kemandirian Belajar terhadap kemampuan representasi matematik siswa, 3) Terdapat perbedaan pengaruh penerapan model PBM dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi, 4) Tidak terdapat perbedaan pengaruh penerapan model PBM dan model

pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi matematik siswa khusus pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori rendah.

Saran

Berdasarkan analisis, pembahasan dan kesimpulan dapat disarankan bahwa: model PBM dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi matematik. Dalam proses pembelajaran tentunya memerlukan adanya perbaikan. Oleh karena itu guru dituntut agar dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dengan memilih model pembelajaran yang tepat, penerapan model PBM cocok diterapkan pada siswa yang mempunyai kemandirian belajar dengan kategori tinggi sehingga perlu ada kelas khusus. Bagi peneliti selanjutnya yang hendak mengembangkan penelitian ini dapat melakukannya pada materi lain dalam upaya meningkatkan kemampuan representasi matematik siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah N. 2006. *Efektivitas Model Problem Based Instruction dengan Pola Kolaboratif*. Palembang: Jurnal Universitas Sriwijaya.
- Afandi dkk. 2012. *Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Metakognitif melalui Model Reciprocal Learning dan Problem Based Learning ditinjau dari Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa*. Jurnal Inkuiri. Pascasarja Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ainsworth S, Labeke V.N., & Peevers G. 2001. *Learning with Multiple Representations*. [on-line]. Available: <http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/Shaaron,Ainsworth>. Diakses [3 Juli 2012].
- Arends. 2008. *Learning to Teach Belajar untuk Mengajar*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Bandura A. 1994. *Self-efficacy*. Dalam N.S. Ramachaudran (ed) *Encyclopedia of Human Behavior vol.4*. New York, Academic Press. <Http://www.Desemory.edu/mfp/Banency.html>. Diakses 3 Juli 2012
- Depdiknas. 2008. *Strategi Pembelajaran dan Pemilihannya* Tersedia: <http://bpgdisdik-jabarf.net/materi/PS> diakses 30 Nov. 2012
- Goodman and Smart. 1999. *Emotional Intelligence*. New York: Bantam Books.
- Goldin, G.A. 2002. *Representasi In Mathematical Learning And Problem Solving*. In L.D. English (ED) *International Reasearch in Mathematical Education (IRME) 1997-218*.Lawrence Erlbaum Associates
- Hamalik O. 1992. *Metode Belajar dan Kesulitan Belajar*. Bandung. Tarsito
- Johnstone. 2007. *Concept Mapping in Problem Based Learning*. A. Coutionary Tale Chemistry Education Research and Practice.
- Lowry, C. M. 1989. *Supporting and Facilitating Self-Directed Learning*. ERIC Digest No 93,1989-00-00
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for Schools Mathematics (Online)*. Tersedia <http://standarts.nctm.org/document/chapter6/comm.htm> (31 Mei 2012)
- Nurlimasari, R. 2008. *Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Instruction untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SMA*. Tesis FPMIPA UPI. Bandung. Tidak diterbitkan
- Roestiyah. 1994. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta. Rineka Cipta
- Russefendi E.T. 1998. *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung. IKIP Bandung Press.
- Sumahamijaya. 2001. *Membina Sikap Mental Wiraswasta*. Jakarta: Gunung Jati.
- Sumarmo U. 2004. *Kemandirian Belajar : Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UPI. <http://math.sps.upi.edu/?p=61> Diakses 3 Juli 2012
- Syah, M. 1995. *Psikologi Pengajaran*. Bandung. Remaja Rosdakarya
- Wahyuni dkk. 2012. *Pembelajaran Biologi Dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning Melalui Metode Observasi Laboratorium Dan Lingkungan Ditinjau Dari Keingintahuan Dan Kemandirian Belajar Siswa*. Jurnal Inkuiri Pascasarja. Universitas Sebelas Maret. Surakarta