Biogenerasi Vol 6 No 1, Maret 2021

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

https://e-journal.my.id/biogenerasi

PENGARUH PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN TEKNIK MIND MAPPING TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI PESERTA DIDIK

Saparuddin, Universitas Negeri Makassar, Indonesia
Dian Dwi Putri Ulan Sari Patongai, Universitas Negeri Makassar, Indonesia
Sahribulan, Universitas Negeri Makassar, Indonesia
*Corresponding author E-mail: saparuddin@unm.ac.id

Abstract:

This study aimed to determined the influence of problem based learning model with mind mapping techniques toward the biology learning outcomes. This study was a pre- experimental reasearch with one group pretest - posttest design. The sample of study consisted of one class is a class XI IPA$_9$ SMAN 1 Sungguminasa as 50 students. Sample was take with a random sampling technique. The research instrument is learning outcome test in biological material (excretory system) with multiple choice shaped. Data were analyzed by employing inferential test (paired samples). The result of inferential analysis indicated that t_{count} 46.682>t_{table} 1.68, H_0 was rejected, meaning that there was influence of problem based learning model by employing mind mapping technique toward students' learning result.

Keywords: problem based learning, mind mapping, learning outcomes

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mengetahui pengaruh penerapan model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping* terhadap hasil belajar biologi siswa. Jenis Penelitian ini adalah pra eksperimen *(pre-experimental design)* dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest design.* Sampel penelitian terdiri dari satu kelas yaitu kelas XI IPA 9 SMA Negeri 1 Sungguminasa sebanyak 50 orang siswa. Sampel diambil dengan teknik *random sampling.* Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar pada materi sistem ekskresi yang berbentuk pilihan ganda. Data dianalisis dengan menggunakan uji inferensial uji-t berpasangan. Hasil analisis inferensial menunjukkan t-hitung 46,682>t-tabel 1,68, H_0 ditolak, artinya terdapat pengaruh model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping* terhadap hasil belajar siswa.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, *Mind Mapping*, Hasil Belajar

© 2021 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author :
Kampus 1 Universitas Cokroaminoto Palopo.
Jl.Latamacelling No. 19

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Pendidikan erat kaitannya dengan sistem pembelajaran yang digunakan, baik materi, anak didik, lingkungan dan lain sebagainya. Pembelajaran merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mempunyai tujuan, yaitu diperolehnya hasil belajar pada siri siswa. Hasil belajar itu berupa perubahan tingkah laku, baik berbentuk kecakapan berpikir, sikap maupun keterampilan melakukan suatu kegiatan tertentu (Asrori, 2009).

Pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperoleh di bangku sekolah seringkali tidak memadai lagi untuk memenuhi syarat dalam pekerjaan. Subjek didik akan selalu dihadapkan pada situasi dan dinamika kehidupan yang terus berubah dan berkembang. Situasi kehidupan dewasa ini sudah semakin kompleks. Kompeleksitas kehidupan itu, yang ada pada saat sekarang seolah-olah telah menjadi bagian yang mapan dari kehidupan masyarakat, sebagian demi sebagian akan bergeser atau bahkan mungkin hilang sama sekali karena digantikan oleh pola kehidupan baru pada masa mendatang yang diperkirakan akan semakin lebih kompleks (Sagala, 2009).

Pembelajaran di sekolah harus bermanfaat untuk bekal kehidupan siswa pada masa kini dan masa yang akan datang. Pembelajaran yang bersifat *content oriented* yaitu mengarahkan siswa pada penguasaan materi pembelajaran dengan hanya sekedar mengetahui berbagai fakta yang lepas-lepas, perlu dimodifikasi menjadi lebih berorientasi kepada kehidupan siswa. Hal ini sesuai dengan dengan prinsip kurikulum tingkat satuan pendidikan yang dikembangkan dengan berdasarkan prinsip berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan siswa dan lingkungannya (Sagala,2009).

Selama ini aktivitas pembelajaran di sekolah menengah masih menekankan pada perubahan kemampuan berpikir pada tingkat dasar, belum memaksimalkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan hasil observasi di sekolah (SMA Negeri 1 Sungguminasa), diperoleh fakta bahwa hasil mid semeter siswa untuk mata pelajaran biologi untuk kelas XI IPA masih terbatas pada nilai standar KKM yakni ≤ 65, selain itu siswa diberikan tes untuk menguji pemahaman siswa tentang kehidupan nyata yang didalamnya menuntut kemampuan berpikir kritis siswa, hasilnya siswa kesulitan dalam menjawab dan menghubungkan antara apa yang mereka telah pelajari dengan kehidupan nyata.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi akan memberikan dampak pada meningkatnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi dan siap menyambut era glogabalisasi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan untuk menghadapi persoalan yang dimaksudkan di atas diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis (Ristiasari, 2012).

Perlunya siswa SMA mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah, secara eksplisit telah dirumuskan dalam Permen 22, tahun 2006 tentang Standar Isi KTSP untuk matapelajaran biologi SMA-MA (Depdiknas, 2006): Mata pelajaran Biologi dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Penyelesaian masalah yang bersifat kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan pemahaman dalam bidang matematika, fisika, kimia, dan pengetahuan pendukung lainnya.

Pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa diantaranya adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dan peta pikiran (*mind mapping*).

Pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu model pembelajaran dalam konteks kehidupan nyata yang berorientasi pada pemecahan masalah serta mengembangkan berpikir kritis, sintetik, kemampuan berpikir kreatif dan praktikal dengan memanfatkan multiple intellegencies untuk membiasakan belajar bagaimana belajar.

Peta pikiran merupakan teknik mencatat yang dikembangkan oleh Tony Buzan dan didasarkan pada riset tentang cara kerja otak. Peta Pikiran menggunakan pengingat visual dan sensorik dalam suatu pola dari ide-ide yang berkaitan. Peta ini dapat membangkitkan ide-ide orisinil dan memicu ingatan yang mudah. Meminta siswa untuk membuat peta pikiran memungkinkan mereka

untuk berfikir kritis, mengidentifikasi dengan jelas dan kreatif apa yang mereka telah pelajari atau apa yang tengah mereka rencanakan (Buzan,2009).

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa model pembelajaran problem based learning dan teknik mind mapping berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Problem based learning melatih kemampuan berpikir siswa melalui pemecahan masalah sedangkan *mind mapping* mengasah kemampuan berpikir siswa melalui menemukan kata kunci, istilah, ataupun ide pada setiap konsep dan menghubungkannya menjadi sebuah peta yang dapat memudahkan dalam mempelajari konsep tersebut. Hal ini mendorong peneliti melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* dengan Teknik *Mind Mapping* terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa".

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping* terhadap hasil belajar biologi siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari "sesuatu" yangg diberikan pada subjek penelitian. Adapun jenis eksperiemen pada penelitian ini yaitu eksperemen semu (*pra eksperimen*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest-possttest one group design.* Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sungguminasa yakni sebanyak 531 orang.

Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan teknik *random sampling* yang pengambilan sampelnya berdasarkan kelas bukan individu. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 9 yang terdiri atas 50 siswa.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping* sedangkan variabel terikat yaitu hasil belajar biologi siswa.

Data dalam penelitian ini yaitu hasil belajar biologi siswa yang diukur dengan menggunakan tes objektif pilihan ganda pada pokok bahasan sistem ekskresi.

Hasil penelitian dianalisis secara bertahap, yaitu: deskripsi data, uji prasyarat, dan uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas sebaran dalam populasi. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t-berpasangan. Untuk menganalisis data dalam penelitian ini digunakan SPSS 20,0 pada taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Objek dalam penelitian ini hasil belajar siswa sebagai hasil perlakuan penerapan model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping* yang dilihat berdasarkan hasil test sebelum dan setelah diberikan perlakuan.

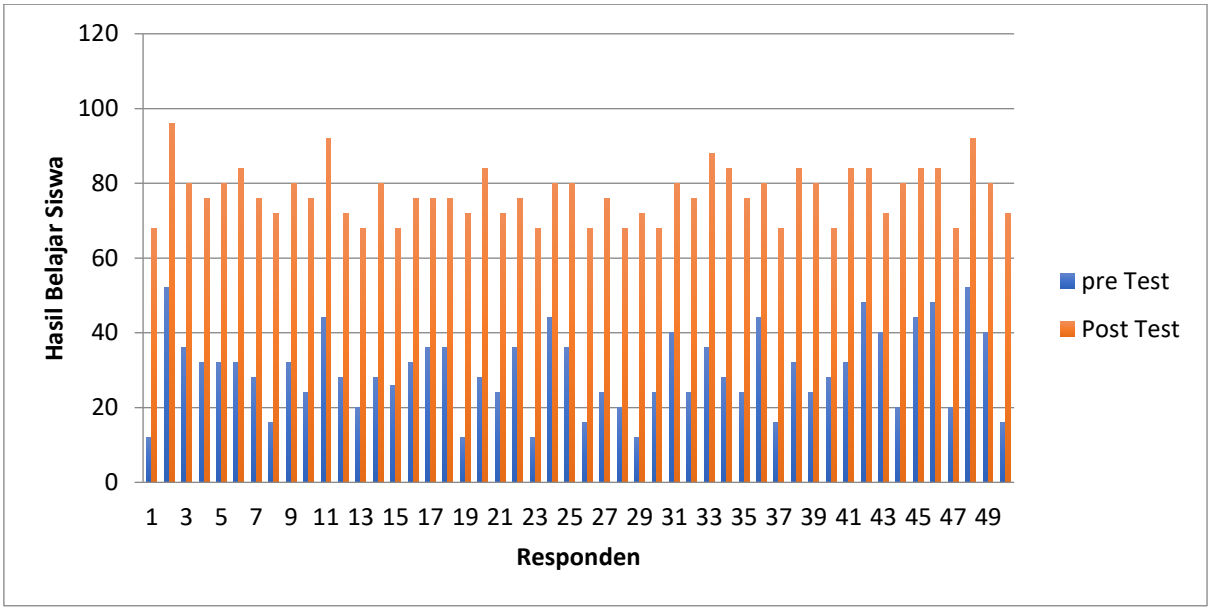
Berdasarkan analis deskriptif, diperoleh hasil bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah diajarkan dengan model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping*. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1.1 Analisis deskriptif hasil belajar biologi siswa

Uraian	Model *Problem Based Learning* dengan teknik *Mind mapping*	
	Sebelum	Sesudah
Subjek	50	50
Rata-rata	29,80	77,28
Median	28	76
Modus	24	80
Standar Deviasi	10,80	7,02
Varians	116,61	49,27
Rentang	40	28
Nilai terendah	12	68
Nilai tertinggi	52	96

Berdasarkan Tabel 1.1, dapat diketahui bahwa hasil belajar biologi dari 50 siswa kelas XI IPA 9 sebelum diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* menunjukkan nilai tertinggi adalah 52 dan nilai terendah

adalah 12. Nilai rata-rata yang diperoleh adalah 29,80. Sedangkan hasil belajar dari 50 siswa setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* menunjukkan nilai tertinggi adalah 96 dan nilai terendah adalah 68. Nilai rata-rata yang diperoleh setelah perlakuan meningkat menjadi 77,28. Hasil di atas menunjukkan bahwa hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Hasil Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping*

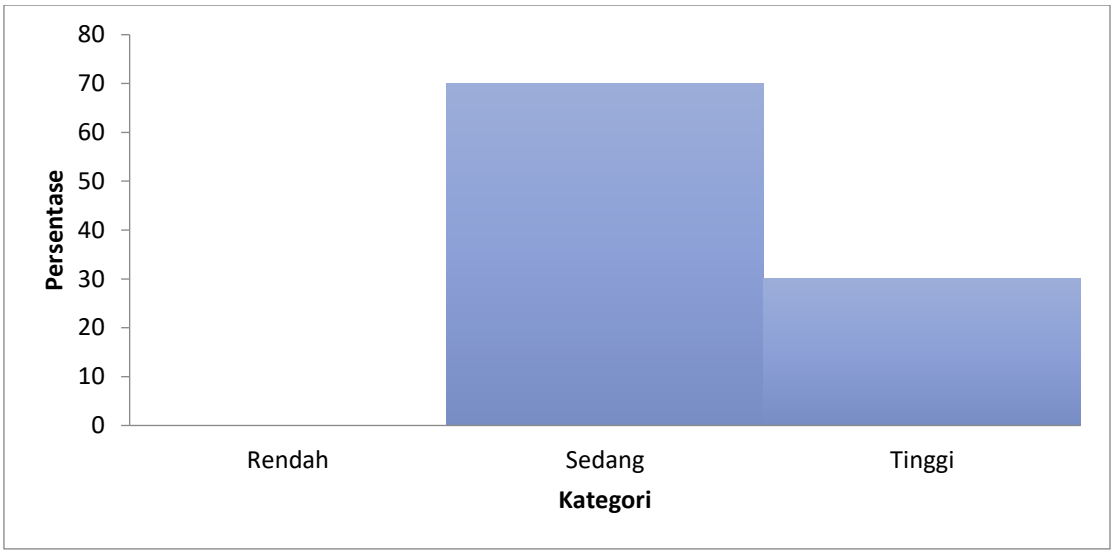
Data tentang analisis deskriptif siswa yang menggambarkan perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* diperkuat oleh data peningkatan hasil belajar dengan menggunakan persamaan Normalisasi Gain. Pengkategorian peningkatan hasil belajar biologi siswa dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
$0 \leq N < 0,3$	0	0	Rendah
$0,3 \leq N < 0,7$	35	70	Sedang
$0,7 \leq N \leq 1,0$	15	30	Tinggi

Tabel 1.2 menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dengan normalisasi Gain sebelum dan sesudah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping*. Hasil yang diperoleh adalah bahwa terdapat 35 orang siswa atau sebanyak 70% yang mengalami peningkatan hasil belajar pada kategori sedang dengan interval nilai peningkatan

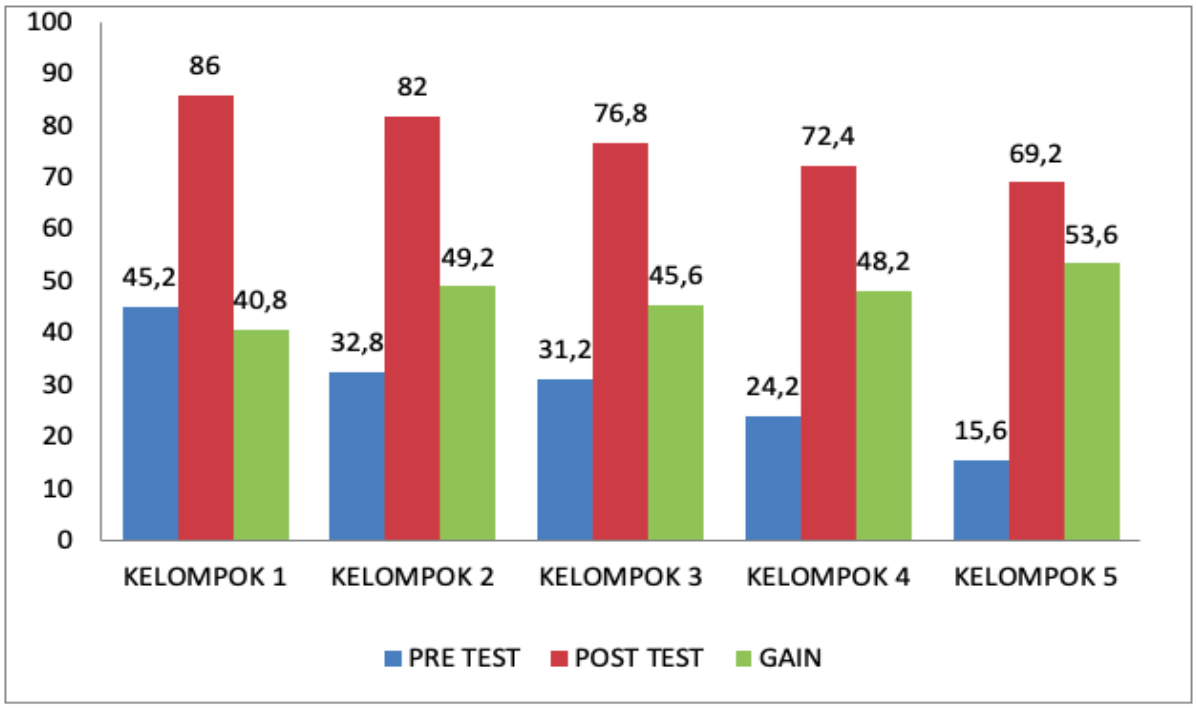
adalah 0,3 ≤ N < 0,7 dan terdapat 30 orang siswa atau sebanyak 30% yang mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kategori tinggi dengan interval nilai peningkatan adalah 0,7 ≤ N ≤ 1,0. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Persentase Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Gambar 1.2 menunjukkan bahwa tidak ditemukan siswa yang mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kategori rendah atau pada interval nilai peningkatan 0 ≤ N < 0,3. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berada pada level sedang dan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *PBL* dengan teknik *mind mapping* berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Analisis deskriptif di atas menggambarkan adanya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diajar dengan model *PBL* dengan teknik *mind mapping* secara keseluruhan. Untuk melihat ada tidaknya pengaruh rangking siswa terhadap peningkatan hasil belajar siswa, maka dilakukan pengelompokan siswa berdasarkan ranking yang mengacu pada rata-rata tertinggi nilai pretest dan posttest. Masing-masing kelompok terdiri atas 10 orang siswa berdasarkan urutan rangking dari yang tertinggi sampai rangking yang terendah. Kelompok 1 untuk siswa rangking 1-10, kelompok 2 untuk siswa rangking 11-20, kelompok 3 untuk siswa rangking 21-30, kelompok 4 untuk siswa rangking 31-40, dan kelompok 5 untuk siswa rangking 41-50. Nilai pretest dan posttest pada masing-masing kelompok akan dianalisis secara deskriptif (hasil analis deskriptif dapat dilihat pada Lampiran E3 halaman 194). Selanjutnya, menghitung dan membandingkan nilai gain yakni selisih nilai rata-rata posttest dan pretest pada masing-masing kelompok. Nilai gain merupakan indikator peningkatan hasil belajar siswa. Analisis peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan pengelompokan rangking dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Analisis peningkatan hasil belajar siswa siswa berdasarkan pengelompokan rangking

Gambar 1.3 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh positif yang signifikan antara rangking dan peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari gambar bahwa siswa yang berada pada kelompok 5 (rangking 41-50) memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan peningkatan yang terjadi pada kelompok 1 (rangking 1-10). Berdasarkan Gambar 4.3, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model *PBL* dengan teknik *mind mapping* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan tidak bergantung pada kemampuan akademik siswa.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Hasil uji-t menunjukkan nilai t-hitung 46,682>t-tabel 1,68 dan $sig._{hitung}$ (0,000) < $sig._{tabel}$ (0,05), berarti H_0 ditolak (analisis selengkapnya, dapat dilihat pada Lampiran D3 halaman 180). Jadi, terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* terhadap Hasil Belajar Siswa

Pembahasan

Peningkatan hasil kognitif siswa kelas XI sebelum dan sesudah diajar dengan menggunakan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* sangat signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* sangat baik diterapkan dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi sistem ekskresi. Ketuntasan belajar yang diperoleh siswa tidak lepas dari langkah-langkah model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* yang memberdayakan kemampuan siswa untuk berpikir dalam menyelesaikan masalah dengan memetakan masalah yang diberikan dengan secara rinci.

Problem Based Learnig dengan teknik *mind mapping* merupakan model pembelajaran yang mampu merangsang siswa untuk memecahkan suatu masalah yang ada disekitar mereka, kemudian akan merumuskan sebuah hipotesis dan menguji hipotesis tersebut melalui kegiatan eksperimen atau proses membaca secara terbimbing yang selanjutnya dipetakan dengan menunjukkan hubungan antar komponen masalah yang dikaji secara jelas.

Tahapan pembelajaran yang diawali dengan orientasi siswa pada masalah aktual dan autentik, lalu dilanjutkan dengan mengorgani

siswa dalam belajar, membimbing penyelidikan di dalam kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan diakhiri dengan menganalisis dan engevaluasi proses pemecahan masalah, siswa secara individual dan juga dalam kelompok akan menganalisis masalah, mengidentifikasi dari inti permasalahan, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi apa yang harus diketahui dan apa yang harus mereka pelajari agar bisa memecahkan masalah, dan berkolaborasi untuk mengitegrasikan seluruh materi untuk menghasilkan suatu simpulan dan pemecahan masalah. Berdasarkan taksonomi Bloom, kegiatan tersebut akan menggiring siswa dari level penguasaan pengetahuan ke level aplikasi, analisis sampai ke evaluasi. Kondisi seperti itu akan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan potensi dan keterampilan berpikir kritisnya (Ennis, 1985).

Selama proses pembelajaran, siswa diberikan kebebasan untuk belajar secara mandiri dalam kelomnpok, namun tetap dikontrol atau diberikan bimbingan oleh peneliti. Menurut Reta (2012) Setting pembelajaran berbasis masalah yang dilaksanakan dalam kelompok kelompok kecil akan memungkinkan siswa untuk berhadapan dengan kompleksitas pendapat dengan tingkat perbedaan yang tinggi.

Model pembelajaran *PBL* banyak melibatkan aktivitas berpikir siswa dan menemukan sendiri materi yang dipelajari, sehingga dengan adanya aktivitas tersebut akan mendorong siswa untuk lebih giat dalam belajar, baik melalui membaca, mendengar ataupun melalui kinestetis. Selain itu dalam pembelajaran *PBL* siswa akan menyelesaikan permasalahan autentik yang berhubungan dengan materi yang dipelajari. Menurut John Dewey (1916), menyimpulkan bahwa mahasiswa akan belajar dengan baik jika apa yang telah dipelajari terkait dengan apa yang telah diketahui dan dengan kegiatan atau peristiwa yang akan terjadi disekelilingnya.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Karmana (2010) yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran *PBL* merupakan model pembelajaran yang mampu melibatkan semua aspek indra siswa dalam belajar sehingga sangat cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran sains, khususnya biologi sebagai mata pelajaran yang erat kaitannya dengan masalah kehidupan makhluk hidup. Menurut Karmana (2010), dari 40 responden siswa SMK Saraswati Bali, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar kognitif sesudah diajar dengan menggunakan model *PBL*, khsusunya pada materi ekosistem. Hasil penelitian (Wulandari, 2011) mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok mahasiswa yang diajar dengan metode PBL dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang diajar dengan metode konvensional; diperoleh hasil, bahwa rata-rata hasil belajar kelompok mahasiswa yang diajar dengan metode PBL lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar kelompok mahasiswa yang diajar dengan metode konvensional. Secara statistik dapat dinyatakan terdapat pengaruh metode pembelajaran terhadap hasil belajar. Selain model *PBL*, teknik *mind mapping* juga berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar siswa. Menurut Akinoglu, (2007) penggunaan teknik mencatat peta pikiran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep materi pembelajaran, mengatasi kesalah pahaman konsep, dapat meningkatkan prestasi belajar dan sikap belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Silaban (2012), yang mengungkapkan bahwa Pembelajaran *advance organizer* dengan *mind mapping* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa. Tingginya kreativitas siswa dalam model pembelajaran advance organizer dengan mind mapping disebabkan mind mapping mampu menghubungkan ide baru dan unik dengan ide yang sudah ada. Sehingga menimbulkan adanya tindakan spesifik yang dilakukan oleh siswa. Melalui penggunaan warna dan simbol-simbol menarik yang akan menciptakan suatu pemetaan yang baru dan berbeda yang membantu daya ingat siswa dalam menyimpan informasi pelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis hipotesis dan pembahasan maka dapat ditarik simpulan ada pengaruh positif yang signifikan pada

penerapan model *problem based learning* dengan teknik *mind mapping* terhadap hasil belajar biologi siswa.

Saran

Disarankan kepada guru biologi agar menerapkan model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* dalam proses pembelajaran siswa karena model pembelajaran *PBL* dengan teknik *mind mapping* terbukti mampu meningkatkan hasil belajar kognitif biologi siswa pada materi sistem ekskresi. Selain itu, kepada calon peneliti yang penelitiannya relevan dengan penelitian ini, sebaiknya menambah variabel penelitian seperti aktivitas belajar dan psikomotor.

DAFTAR PUSTAKA

Asrori. 2009. *Psikologi Pembelajaran*. Wacana Prima: Bandung

Buzan, Tony. 2009. *Buku Pintar: Mind Map.* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.* Depdiknas.

Ennis, R.H. 1985. *Goal Critical Thinking Curriculum.* Dalam Costa, A.L. (Ed):Developing Minds: a resource book for teaching thinking. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Developing (ASCD).

Ismail. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Inquari dan PBL yang Terintegrasi dengan STD Dalam Mengukur Hasil Belajar Kognitif, Afektif, dan Psikomotoirk Siswa. Tesis UM Malang. Malang

John Dewey. 1916. Developing Science Students' Metacognitive Problem Solving Skills. (Online). Australian Journal of Educational Technology, 17(1).

Karmana. 2010. Pengaruh penerapan model PBL yang terintegrasi STAD terhadap hasil belajar kognitif, kemampuan berfikir kritis, dan kemampuan metacognitif pada siswa SMK Saraswati Bali. Tesis UM Malang. Malang.

MacGregor, Sandy. 2006. *Piece of Mind: Mengaktifkan Kekuatan Pikiran Bawah Sadar Untuk Mencapai Tujuan.* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Palluvi. 2010. Analisis Kemampuan Berfikir dan Belajar Peserta Didik. PT. Rosdakarya. Bandung

Reta, I Ketut. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau dari Sudut gaya Kognitif. Artikel*. Tidak diterbitkan. Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha.

Ristiasari, T., Priyono, B,. Sukaesih, S. jurnal: *Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.* Unnes.J.Biol.Educ . 1 (3) (2012).

Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajarn.* Alfabeta: Bandung.

Savin-Baden, M., Major, C.H. 2001. *Foundation of Problem Based Learning*. London: SRHE/Open University Press.Savinainen, A. and Scott, P. 2002. The Force Concept Inventory: A Tool for Monitoring Student Learning. Physics Education, 37 (1), 45–52.

Silaban, R. 2012. *Pengaruh Media Mind Mapping Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Kimia Siswa Sma Pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer.* Artikel. FMIPA Universitas Negeri Medan

Wulandari. 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis PBL dan Inquary. Tesis UPI Bandung. Bandung.