

Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Menggunakan *Mind map* dan *Project Based Learning* Menggunakan *Concept map* terhadap Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Matakuliah Ilmu Pengetahuan Lingkungan di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru

Effectiveness of Mind-Map Based-Project Based Learning and Concept Map Based-Project Based Learning on Environmental Science Course at Universitas Lancang Kuning Pekanbaru

Al Khudri Sembiring^{1,*}, Hasruddin², Fauziyah Harahap²

¹ Universitas Lancang Kuning, Jl. Yossudarso KM 8, Pekanbaru, Indonesia

² Lecturer in Biology Education Graduate Program, State University of Medan, Indonesia

*E-mail: alkhudri.sembiring@yahoo.com

Abstract: This research aims to determine the effectiveness of three treatments of learning models, i.e. project based learning based on mind maps, project based learning using the concept map, and conventional learning method on mastery the concept of environmental science course. Research was done at Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. Research method was a quasi experiment with pretest and posttest design. The participants were second semester students of Biology Education in academic year 2014 and 2015, consisting of three classes. Class B was the experiment 1 (20 students), Class B was experiment 2 (23 students), and class C was control (20 students). The cognitive knowledge of students was tested by assessment of cognitive test (C1-C6). Data was normal and homogeneous. Data analysis was analysis covariat (anacova) and the least significant difference (LSD). The results showed that the treatments significantly influenced the concept mastery. The ability of mastery of the concept of a student who study with project based learning using mind map was $(81,17 \pm 12,72)$ or not differ significantly with the concept map based-project based learning $(78,84 \pm 12,29)$ ($P = 0,521$) and conventional learning. There are significant differences between the mastery of the concept of $(67,00 \pm 10,8)$ ($P = 0,00$). Based on the results of the study it can be concluded that Concept Map based- Project based learning is more effective than other treatments.

Keywords: Mind map, Concept map, Mastery of the Concept of, Environment.

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Lingkungan sebagai salah satu sains merupakan sebuah proses dan produk. Proses yang dimaksud disini adalah proses melalui kerja ilmiah, yaitu krisis terhadap masalah, sehingga peserta didik (mahasiswa) mampu merasakan adanya masalah, mengembangkan hipotesis atau pertanyaan-pertanyaan, merancang percobaan atau pengamatan untuk menjawab pertanyaan dan menarik kesimpulan. Menurut Hamdiyati & Kusnadi (2006), bahwa proses melalui kerja ilmiah dapat dikembangkan oleh guru, antara lain melalui pendekatan keterampilan proses sains. Penerapan metode atau model pembelajaran yang kurang memperhatikan karakteristik materi dan peserta didik diduga sebagai penyebab utama prestasi belajar siswa yang rendah, terutama pada materi pencemaran lingkungan. Karakteristik materi pencemaran lingkungan adalah adanya keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan atau pencemaran lingkungan dan upaya pelestarian lingkungan.

Dalam melaksanakan proses belajar mengajar di bangku kuliah diperlukan suatu keterampilan khusus, agar indikator maupun tujuan pembelajaran dapat tercapai seperti yang diharapkan. Yerigan (2008) mengatakan bahwa pembelajaran yang peserta didiknya aktif akan dapat meningkatkan interaksi antar siswa dan taraf berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran Biologi adalah pembelajaran yang menghendaki dan membawa peserta didik (mahasiswa) menjadi aktif dan kreatif dalam menemukan berbagai fakta ilmiah. Fakta ilmiah maupun konsep yang ditemukan sendiri oleh mahasiswa akan lebih bertahan lama dalam memorinya dibandingkan dengan materi yang disuguhkan oleh pengajarnya.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang mengarahkan terciptanya suasana kegiatan yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan selanjutnya juga mampu meningkatkan penguasaan konsep (kognitif) melalui kegiatan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan lapangan (proyek) adalah



pembelajaran *Project Based Learning*. Fokus dari pembelajaran *Project Based Learning* terletak dari konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, sehingga memberi kesempatan peserta didik (mahasiswa) bekerja secara otonom untuk mengkonstruksikan pengetahuan mereka sendiri.

Hasil observasi awal melalui wawancara dan pengamatan langsung di FKIP Universitas Lancang Kuning Pekanbaru diketahui bahwa dosen-dosen tersebut hanya menggunakan metode ceramah, tanya jawab, diskusi, memberikan tugas latihan dalam proses pembelajaran biologi. Kegiatan mahasiswa hanya mendengar dan mencatat penjelasan dosen. Hal demikian mengakibatkan mahasiswa kurang mengembangkan keterampilan yang diperolehnya untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di lingkungan.

Penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran *Project Based Learning* telah banyak dilakukan. Menurut Mahanal S. & Wibowo, A.L. (2009) pembelajaran *Project Based Learning* memiliki pedoman langkah: *Planing* (perencanaan); *Creating* (mencipta atau mengimplementasi); *Proccesing* (pengolahan). Titin & Sunarno (2012) melakukan penelitian tentang pembelajaran biologi menggunakan *Project Based Learning* pada mahasiswa program studi fisika semester 2, menunjukkan hasil belajar mahasiswa pada aspek kognitif, afektif, dan keterampilan proses. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yalcin, et al (2009), melakukan penelitian tentang pengaruh model *Project Based Learning* terhadap sikap fisika, prestasi siswa dan pengembangan keterampilan proses ilmiah di *The Science Teacher Training Department in Bayburt Education Faculty in Turkey*, menunjukkan bahwa pembelajaran ini meningkatkan sikap keterampilan mereka terhadap pembelajaran fisika dan keterampilan proses ilmiah siswa. Hal senada juga diungkapkan oleh Baharruddin (2009), bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi dan berpikir tingkat tinggi serta memperkaya siswa dalam memecahkan masalah. Hasil penelitian Novak & Gowin dalam Puspita et al (2014), bahwa jika siswa menggunakan *concept map* pada saat belajar, maka siswa akan lebih mudah untuk menghubungkan konsep-konsep yang berkaitan. Hal ini didukung oleh pendapat Buzan (2012) mengungkapkan bahwa jika siswa menggunakan *mind map* maka akan mempermudah siswa dalam memahami dan mengingat kembali konsep atau informasi.

Concept map merupakan ilustrasi grafis konkret yang mengindikasikan bagaimana sebuah konsep tunggal dihubungkan ke konsep lain pada kategori yang sama Martin (dalam Trianto, 2007). Pembuatan peta konsep dilakukan dengan membuat suatu sajian visual atau suatu diagram tentang bagaimana ide penting atau suatu topik tertentu dihubungkan satu sama lain. Dalam hal ini perencanaan dan pelaksanaan proyek dilaporkan dalam bentuk *Concept Map*. *Concept map* merupakan ilustrasi grafis konkret yang mengindikasikan bagaimana sebuah konsep tunggal

dihubungkan ke konsep lain pada kategori yang sama Martin (dalam Trianto, 2007).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimanakah efektivitas pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Mind map*, pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Concept map*, dan pembelajaran konvensional terhadap penguasaan konsep pencemaran lingkungan pada mahasiswa program studi pendidikan Biologi FKIP Universitas Lancang Kuning Pekanbaru?”.

1.3. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: Efektivitas pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Mind map*, pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Concept map*, dan pembelajaran konvensional terhadap penguasaan konsep pencemaran lingkungan pada mahasiswa program studi pendidikan Biologi FKIP Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di FKIP Universitas Lancang Kuning Pekanbaru pada mahasiswa yang semester dua yang mengontrak matakuliah Ilmu Pengetahuan Lingkungan. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2014 – Mei 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester II yang terdiri dari tiga kelas paralel, Seluruh populasi diambil sebagai sampel dengan teknik total sampling. Penentuan kelas eksperimen 1 *Project Based Learning* menggunakan *Mind Map*, kelas eksperimen 2 *Project Based Learning* menggunakan *Concept map*, dan kelas kontrol pembelajaran konvensional ditentukan dengan teknik *simple random sampling*.

Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen. . Desain penelitian pada penelitian ini yaitu *pretest and posttest control group desing*. Data dianalisis secara deskriptif dan analisis inferensial. Analisis inferensial dimulai dengan uji persyaratan, yang terdiri dari uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan uji homogenitas data menggunakan *Levene's* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data dianalisis menggunakan program SPSS for windows 18,00. Setelah uji persyaratan terpenuhi selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis penelitian data hasil penguasaan konsep dianalisis menggunakan teknik analisis kovariat (*anacova*) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan uji lanjut *least significant difference* (LSD).



3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

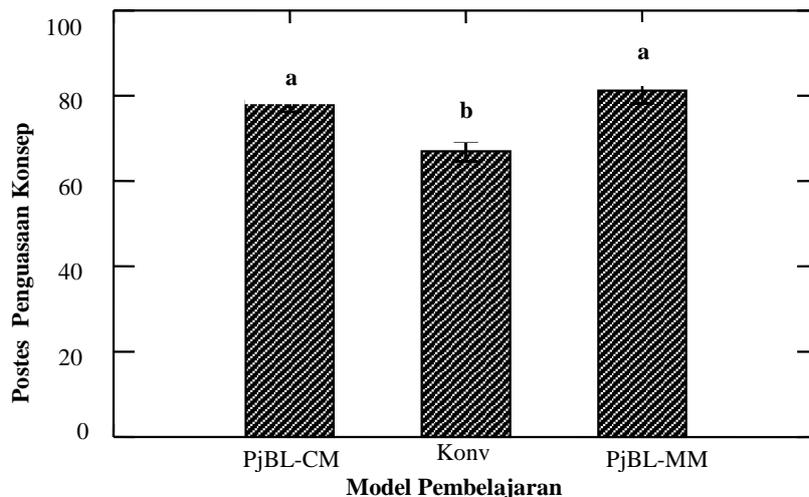
Data *pretest* penguasaan konsep pada kelas *Project Based Learning* menggunakan *Mind Map* diperoleh nilai maximum 70 dan minimum 30 dengan \bar{x} dan SD $55,33 \pm 10,73$. Pada kelas *Project Based Learning* menggunakan *Concept Map* diperoleh nilai maximum 70 dan minimum 33 dengan \bar{x} dan SD $54,49 \pm 10,08$. Pada kelas Konvensional diperoleh nilai maximum 70 dan minimum 36 dengan \bar{x} dan SD $36,67 \pm 7,82$. Rerata *pretest* penguasaan konsep pada tiga kelas sampel dengan pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Mind map* ($\bar{x}=55.33$), pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Concept map* ($\bar{x}=54.49$), dan kelas konvensional sebagai kontrol ($\bar{x}=53.84$).

Data *posttest* penguasaan konsep pada kelas *Project Based Learning* menggunakan *Mind Map* diperoleh nilai maximum 100 dan minimum 63 dengan \bar{x} dan SD $81,17 \pm 12,72$. Pada kelas *Project Based Learning* menggunakan *Concept Map* diperoleh nilai maximum 100 dan minimum 50 dengan \bar{x} dan SD $78,84 \pm 12,29$. Pada kelas Konvensional diperoleh nilai maximum 83 dan minimum 50 dengan \bar{x} dan SD $67,00 \pm 10,08$. Data

rerata *posttest* yang diperoleh setelah proses pembelajaran sebanyak empat kali pertemuan pada kelas *Project Based Learning* menggunakan *Mind map* ($\bar{x}=81.17$), kelas *Project Based Learning* menggunakan *Concept map* ($\bar{x}=78.84$), dan konvensional ($\bar{x}=67.00$). Pemberian *posttest* bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep mahasiswa pada materi pencemaran lingkungan.

Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0.05, menunjukkan data dari ketiga kelas berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* menggunakan *Levene's test* dengan taraf signifikansi 0.05 menunjukkan variasi data antara ketiga kelompok sampel dalam populasi adalah homogen.

Pengaruh model *Project based learning* menggunakan *Mind map*, pembelajaran *Project based learning* menggunakan *Concept map* dan pembelajaran konvensional terhadap penguasaan konsep dianalisis dengan teknik analisis kovariat (Anakova). Hasil analisis data menunjukkan bahwa model pembelajaran (*model Project based learning* menggunakan *Mind map*, pembelajaran *Project based learning* menggunakan *Concept map* dan pembelajaran konvensional) secara signifikan berpengaruh terhadap penguasaan konsep ($F = 9,323$; $P = 0,000$). Gambar 1.



Gambar 1 Pengaruh model pembelajaran terhadap penguasaan konsep pada mahasiswa FKIP di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru ($F = 9,323$; $P = 0,000$). Huruf yang berbeda diatas diagram berarti berbeda secara signifikan (Uji LSD) (PjBL *Mind map*, PjBL *Concept map*, dan KONV: pembelajaran konvensional).

Berdasarkan hasil uji *anacova* yang menunjukkan perbedaan yang signifikan pada ketiga kelas sampel, maka dilakukan uji lanjut (*post hoc*) atau pasca *analysis of covarians* (*Anacova*) menggunakan *Least Signifikan Difference* (LSD). Uji lanjut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan penguasaan konsep pencemaran lingkungan antara mahasiswa pada kelas menggunakan model *Project Based Learning* dengan *Mind Map* (PjBL-MM) dengan mahasiswa pada kelas yang menggunakan model *Project Based Learning* dengan *Concept Map* (PjBL-CM) ($P = 0.521$), tetapi terdapat perbedaan yang signifikan dengan

penguasaan konsep mahasiswa pada kelas kontrol yang menggunakan teknik pembelajaran konvensional ($P = 0.00$).

3.2. Pembahasan

Pada hasil penelitian diperoleh bahwa ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan model *Project based learning* menggunakan *Mind Map*, model *Project based learning* menggunakan *Concept Map* dan konvensional terhadap penguasaan konsep mahasiswa FKIP Biologi Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penguasaan konsep yang dibelajarkan dengan model *Project based learning* menggunakan *Mind Map*, model *Project based learning* menggunakan *Concept Map* tidak terdapat perbedaan yang signifikan, tetapi terdapat perbedaan yang signifikan dengan penguasaan konsep mahasiswa pada kelas kontrol yang menggunakan teknik pembelajaran konvensional.

Hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik penelitian eksperimen yang dikemukakan oleh Ruseffendi (2001), bahwa equivalensi subjek dalam kelompok-kelompok yang berbeda perlu ada, agar bila ada hasil berbeda yang diperoleh kelompok, itu bukan disebabkan karena tidak equivalennya kelompok-kelompok tersebut tetapi karena adanya perlakuan. Gambaran kemampuan awal yang sama pada ketiga kelas sampel menjadi dasar untuk membandingkan penguasaan konsep mahasiswa setelah proses pembelajaran. Hal tersebut dipengaruhi oleh intelegensi, kebiasaan belajar, motivasi siswa dan sebagainya (Puspita, 2008).

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Atikasari et al (2012), di SMA Negeri 1 Ambarawa mengenai pengaruh pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) dalam materi pencemaran lingkungan terhadap kemampuan analisis. Hasil yang diperoleh menunjukkan tingkat keterlaksanaan PBL tergolong tinggi (81,1%). Hasil uji-t menunjukkan perbedaan yang nyata dari kedua kelompok. Uji regresi linier sederhana mengindikasikan bahwa PBL berpengaruh nyata pada kemampuan analisis siswa (nilai sig.<0,05, r kuadrat 0,281). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan analisis siswa. Hung, et al (2012), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* dengan *Digital Storytelling* efektif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Wibowo (2013), hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa peserta didik yang difasilitasi pembelajaran berbasis proyek memiliki pemahaman konsep lebih tinggi dari peserta didik yang difasilitasi pembelajaran konvensional.

Konsep pencemaran lingkungan merupakan konsep yang kompleks meliputi tentang makhluk hidup, bagaimana interaksinya satu sama lain, dan bagaimana interaksinya dengan lingkungan. Karakteristik ilmu pengetahuan lingkungan ditentukan oleh objek yang dipelajari dan permasalahan yang dikaji. Cakupan konsep pencemaran lingkungan yang sangat erat hubungannya dengan pengalaman keseharian siswa. Pemahaman mahasiswa pada konsep ini perlu

ditingkatkan sebagai bekal membentuk pribadi yang peduli dan sadar lingkungan. Penekanan-penekanan konsep tertentu beserta contoh yang sederhana dan relevan perlu untuk mengatasi miskonsepsi yang ada. Ilmu lingkungan menyediakan pendekatan interdisipliner yang terintegrasi dan kuantitatif untuk mempelajari sistem lingkungan. Pembelajaran lingkungan menggabungkan berbagai ilmu sosial untuk memahami hubungan antar manusia, persepsi, dan kebijakan mengenai lingkungan. Teknik lingkungan fokus pada desain dan teknologi untuk meningkatkan kualitas lingkungan di berbagai aspek (Harahap & Prastowo, 2014).

Penguasaan konsep dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menangkap makna atau konsep (materi yang dipelajari). Penguasaan konsep tidak hanya sekedar mengingat tetapi individu mampu menerapkan konsep-konsep tersebut ke dalam suatu rangkaian permasalahan. Siswa yang sudah menguasai konsep suatu objek akan lebih mudah menerapkan dalam pemecahan permasalahan. Suatu konsep dapat dibentuk melalui pengalaman langsung dengan objek atau kejadian dalam kehidupan, melalui gambar visual, dan kata bermakna atau semantik (Wang, et al., 2009).

Berdasarkan uji lanjut (*post hoc*) menggunakan LSD diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang menerapkan model pembelajaran PjBL menggunakan *mind map* dengan kelas yang menerapkan PjBL menggunakan *concept map*, tetapi terdapat perbedaan yang signifikan dengan kelas kontrol yang menggunakan teknik konvensional.

Peningkatan penguasaan konsep yang tinggi pada kelas PjBL menggunakan *Mind Map* ($\bar{x}=81.17$), dan kelas PjBL menggunakan *Concept Map* ($\bar{x}=78.84$), ini disebabkan pada proses pembelajaran yang menggunakan model PjBL menggunakan *Concept Map* dan *Mind Map* menekankan pada aktivitas siswa dalam memecahkan masalah untuk menghasilkan solusi. Pada kelas *Concept Map*, siswa membangun konsep-konsep tentang pencemaran lingkungan melalui perancangan dan pelaksanaan proyek, kemudian siswa membuat kesimpulan dalam bentuk *Concept Map*. Pembuatan *concept map* ini lebih menekankan pada aktivitas siswa untuk menggali informasi dari berbagai sumber pembelajaran yang ada. *Concept map* juga menekankan agar para pendidik (dosen dan guru) mengetahui konsep-konsep yang telah dimiliki para siswa supaya belajar bermakna dapat berlangsung (Ratna, 2011).

Pada kelas *Mind Map*, siswa membangun konsep-konsep tentang pencemaran lingkungan melalui serangkaian eksperimen, kemudian siswa membuat kesimpulan dalam bentuk *Mind Map*. Windura (2008), mengungkapkan bahwa *mind map* adalah suatu teknik grafis yang memungkinkan kita untuk mengeksplorasi seluruh kemampuan otak kita untuk keperluan berpikir dalam belajar. Selain itu Buzan (2012), menyatakan bahwa *Mind Map* adalah suatu cara mencatat yang kreatif, efektif, dan sistematis.



Penggunaan *Mind Map* dan *Concept Map* ini secara sekilas hampir sama yaitu dalam kegiatannya siswa membuat gambaran keseluruhan mengenai materi pelajaran dan juga secara bersamaan bisa melihat detail informasi secara mudah. Penerapan teknik *Mind Map* dan *Concept Map* memiliki kesamaan dalam teknik menghubungkan antara satu konsep dengan konsep lainnya, sehingga konsep-konsep tersebut mudah diingat. Perbedaan yang mendasar antara keduanya adalah pada penggunaan *Mind Map* mahasiswa menggambarkan konsep dengan simbol-simbol (Buzan, 2012), sedangkan pada *Concept Map* menggunakan kata kunci Martin (dalam Trianto, 2007). Pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk digunakan pada masalah kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan investigasi dan memahaminya (Jagantara, 2014). Hal ini didukung oleh pendapat para ahli kognitif yang telah banyak mengkaji peranan kemampuan pemrosesan informasi sederhana yang menjadi perantara atau variabel perbedaan individual dalam proses kognisi yang kompleks seperti pemahaman, penalaran dan pencapaian prestasi akademik. Proses belajar akademik pada dasarnya berlangsung pada sebagian besar aspek kognitif manusia (Alquriah et al, 2014).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Puspita et al (2014) mengungkap bahwa model PjBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Concept Map* dan *Mind Map* dapat meningkatkan motivasi & aktivitas belajar sehingga berpengaruh terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Pembelajaran konsep pencemaran lingkungan menggunakan teknik konvensional memperoleh rerata nilai penguasaan konsep ($\bar{x}=67.00$). Hal ini disebabkan pada metode konvensional, peserta didik lebih banyak mendengarkan penjelasan guru/dosen di depan kelas dan melaksanakan tugas jika guru/dosen memberikan latihan soal-soal kepada peserta didik. Menurut Djamarah (1996), metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses pembelajaran, metode konvensional ini ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan.

Kelemahan metode konvensional ini adalah guru/dosen kurang dapat mendorong peserta didik untuk berani, menyebabkan peserta didik menjadi takut bertanya. Tidak mudah membuat pertanyaan yang sesuai dengan tingkat berfikir dan mudah dipahami peserta didik. Waktu banyak terbuang, terutama apabila peserta didik tidak dapat menjawab pertanyaan sampai dua atau tiga orang. Dalam jumlah peserta didik yang banyak, tidak mungkin cukup waktu untuk memberikan pertanyaan kepada setiap peserta didik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis penelitian, maka dapat ditarik beberapa

kesimpulan bahwa perkuliahan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Mind Map* dan pembelajaran *Project Based Learning* menggunakan *Concept Map* memberikan pengaruh terhadap penguasaan konsep mahasiswa dibandingkan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan dengan model pembelajaran konvensional.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Atikasari, S., Wiwi, I., & Andreas, P.B.P. (2012). Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning dalam Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap Kemampuan Analisis, *Unnes Journal of Biology Education*, 18-25.
- Baharuddin, R. W. (2009). Project Based Learning (PjBL) Practice at Politeknik Kota Bharu Malaysia. *Journal International Education Studies*, Vol.2(4): 140-148
- Buzan, T. (2012). *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hamdiyati Y. & Kusnadi. (2006). *Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Kerja Ilmiah pada Matakuliah Mikrobiologi*. Retrieved from <http://file.upi.edu/pdf/2014.08.16>.
- Harahap, M, A, & Prastowo, P. (2014). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Yang Diajar Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Dengan Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan. Prosiding. *Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Hung, C.M., Hwang, G.-J., & Huang, I. (2012). A Project-Based Digital Storytelling Approach For Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence And Learning Achievement. *Educational Technology & Society Journal*, Vol.15 (4): 368-379.
- Jagantara, I.M.W., Adnyana, P. B & Widiyanti, N.L.P.M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol. 4: 13.
- Mahanal, S. & Wibowo, A.L. (2009). *Penerapan Pembelajaran Lingkungan Hidup Berbasis Proyek untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis, Penguasaan Konsep, dan Sikap Siswa* (Studi di SMAN 9 Malang). "Makalah Disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Lingkungan Hidup dan Interkonferensi BKPSL". Universitas Negeri Malang.
- Puspita, L., Suciati., & Maridi. (2014). Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik Concept Map Dan Mind Map Terhadap Prestasi Belajar Biologi Ditinjau Dari Motivasi Belajar Dan Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, Vol.3(1): 85-95.
- Ratna, W. (2011). *Teori-teori Belajar*. Bandung: Gelora Aksara Pratama.
- Ruseffendi, E.T. (2001). *Dasar-dasar Penelitian pendidikan dan Bidang Non-Eksata lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Titin & Sunarno, W. (2012). Pembelajaran Biologi menggunakan Model Sains Masyarakat Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap

- Peduli Lingkungan, *Jurnal Inkuiri UNS*, Vol.1(3): 245-257.
- Trianto. (2007). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Surabaya: Kencana.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Terpadu dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wang, S., Rydeheard, D.E., & Wood, M.M., David, S. (2009). *On the semantics of continuous quantities in natural*. Retrieved from <http://en.scientificcommons.org/2015.04.20>.
- Windura. (2008). *Mind Map: Langkah Demi Langkah*. Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo.
- Yalcin, A., Turgut, U., & Buyukkap, E. (2009). The Effect Of Project based Learning on Science Undergraduates' Learning Of Electricity, Attitude Towards Phisycs and Scientific Prosess Skills. *Journal of Education Science*. Vol.1(1): 81-105.
- Yerigan. (2008). Getting Active in The Classroom. *Journal of College Teaching & Learning*, Vol.5(6): 20-24

Penanya:

Agus Muji Santoso
(UNP PGRI Kediri)

Saran:

Mengapa dikawinkan mind map dengan dengan concept map ? secara teoritis concept map itu sulit diterapkan, sementara dari hasil penelitiannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara mind map dan concept map.

Tanggapan :

Sebelum melakukan penelitian maka kita tidak akan tahu apakah data itu berbeda atau tidak berbeda secara signifikan.

Saran :

Dr. Suciati, M.Pd
(FKIP Universitas Sebelas Maret)

Untuk penelitian yang selanjutnya laporan Pjbl mind map dan Pjbl concept map sebaiknya dimasukkan dalam penilaian Kognitif, dan hasil belajarnya agar terlihat jelas perbedaany antara Pjbl mind map dan Pjbl concept map.

