

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *MIND MAPPING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Tiana Putri Hidayati¹⁾, Yoyon Sutresna²⁾, Warsono²⁾

¹⁾ Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia

²⁾ Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia

Email: yoyonsutresna@gmail.com

ABSTRACT

Science learning should emphasize more on the process. The use of models and learning methods that are not appropriate to make students do not understand and understand the concepts that exist in every subject matter presented. Therefore we need appropriate models and methods as a means to facilitate students in understanding a material. The purpose of this study was to determine the effectiveness of *Mind Mapping Problem Based Learning* models to improve students' science process skills in the sub-subject matter of Vertebrates. This research was carried out in SMA 3 Ciamis. The method used in this research is *Pre-Experimental Designs* using research design *One Group Pretest Posttest Design*. the population of this study was all students of class X IPA SMAN 3 Ciamis consisting of 3 classes totaling 95 students. The data obtained were processed by non-parametric statistical tests using the Wilcoxon test. From the calculation result with Wilcoxon test it is known that $W_{count} < W_{register}$ with the acquisition of W_{count} is 97.5 and $W_{register}$ is 137.2. The results showed that the *Mind Based Mapping Problem Based Learning* model was effective in the science process skills of students on Vertebrate sub material with a moderate level of influence (N-gain 0.56). The effectiveness of the use of *Mind Mapping Problem Based Learning* models shows a high *effect size* value with the acquisition of 0.8 *Percent of Nonoverlap* 47.40% and *Percentile Standing* 79.

Keywords: *Mind Mapping*, *Problem Based Learning*, Science Process Skills

ABSTRAK

Pembelajaran sains, seyogyanya lebih menekankan pada proses. Penggunaan model dan metode pembelajaran yang tidak sesuai membuat peserta didik tidak memahami dan mengerti akan konsep-konsep yang ada pada setiap materi ilmu yang dipaparkan. Oleh sebab itu dibutuhkan model dan metode yang sesuai sebagaimana untuk mempermudah siswa dalam memahami suatu materi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa pada sub pokok materi Vertebrata. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Ciamis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Designs* dengan menggunakan desain penelitian *One Group Pretest Posttest Design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA SMAN 3 Ciamis yang terdiri dari 3 kelas berjumlah 95 Siswa. Data yang diperoleh, diolah dengan uji statistik non-parametrik menggunakan uji Wilcoxon. Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji wilcoxon diketahui $W_{hitung} < W_{daftar}$ dengan perolehan W_{hitung} sebesar 97,5 dan W_{daftar} sebesar 137,2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* efektif terhadap keterampilan proses sains siswa pada sub materi Vertebrata dengan tingkat pengaruh sedang (N-gain 0,56). Efektivitas penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* menunjukkan nilai *effect size* yang tinggi dengan perolehan nilai sebesar 0,8 *Percent of Nonoverlap* 47,40% dan *Percentile Standing* 79.

Kata kunci : Keterampilan Proses Sains, *Mind Mapping*, *Problem Based Learning*,

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat. Hal ini sesuai dengan Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 ayat (1) yang mengatakan bahwa peran pendidikan merupakan faktor utama dalam pembentukan karakter manusia.

Pada pembelajaran sains, seyogyanya lebih menekankan pada proses, dimana peserta didik tidak hanya dituntut untuk lebih memahami konsep, pengenalan rumus-rumus serta pengetahuan secara verbalitas saja. Dalam pembelajaran dibutuhkan sistem kerja ilmiah yang dilandasi dengan konsep- konsep dan sikap ilmiah untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses supaya mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar (Anonim, 2003).

Mencapai tujuan pembelajaran biologi yang diharapkan, maka diperlukan model dan metode pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan materi yang diberikan dan mampu menumbuhkan motivasi siswa, sehingga dapat melibatkan pemahaman siswa baik dalam aspek afektif, kognitif maupun psikomotor (Arahmat, 2017:2). Salah satu inovasi model pembelajaran yang dapat memfasilitasi permasalahan tersebut ialah dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL). *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah yang nyata, untuk melatih dan mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan suatu masalah serta untuk merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Mulyono, 2015:154). Penggunaan model pembelajaran akan lebih maksimal apabila dipadukan dengan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran. Namun disisi lain penggunaan yang tidak sesuai membuat peserta didik tidak memahami dan mengerti akan konsep-konsep yang ada pada setiap materi ilmu yang dipaparkan. Oleh karena itu, pembelajaran diperlukan cara lain untuk membantu peserta didik dalam memahami suatu materi. Salah satu metode yang bisa digunakan dalam materi yang berfokus pada aspek tertentu dari suatu topik tertentu yaitu dengan menggunakan *Mind Mapping*.

Hal ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Sumarta (2017:75), bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Mind Map* lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran langsung.

Mind Mapping merupakan salah satu cara dari model pembelajaran yang mengupayakan peserta didik mampu menggali ide-ide yang kreatif berupa peta rute yang memudahkan ingatan dan memungkinkan untuk menyusun fakta dan pikiran. Dengan demikian cara kerja alami otak yang dilibatkan sejak awal. Ini berarti *Mind Mapping* digunakan agar memudahkan dalam menyusun fakta serta mengatasi kesulitan peserta didik dalam menghubungkan beberapa konsep sehingga

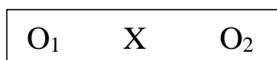
informasi menjadi lebih mudah dipahami dan lebih bisa diandalkan daripada menggunakan teknik mencatat tradisional (Lukman, 2015:115).

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada proses IPA yang diadaptasi dari keterampilan para ilmuwan yang di dalamnya melatih langkah-langkah untuk menemukan suatu konsep, merumuskan masalah dan menyusun kesimpulan (Rustaman, 2017:78). Padakenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa sebagian kecil guru yang sudah melaksanakan pembelajaran dengan mengembangkan keterampilan proses, namun masih banyak juga yang belum melaksanakannya. Hal ini mengakibatkan peserta didik kurang dalam menguasai dan memahami sains, sehingga pemahaman peserta didik menjadi rendah dan tidak bertahan lama (Rustaman, 2017:76).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Apakah Model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* efektif terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa?"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2020. Tempat penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 3 Ciamis yang beralamat di Jl. Bojonghuni No. 87 Ciamis, Jawa Barat, Indonesia. Metode dalam penelitian ini adalah *Pre- Experimental*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*. Rancangan ini mengacu pada desain Gambar 1.



Pre-Experimental .

Keterangan:

X : PBL dengan berbantuan *Mind Mapping*

O₁: pretest

O₂: posttest

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X IPA di SMA Negeri 3 Ciamis pada semester genap tahun ajaran 2019/2020 sebanyak 3 kelas dengan jumlah 95 siswa. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini secara *purposive sampling* dengan pertimbangan hasil observasi bahwa kelas tersebut memiliki tingkat keterampilan proses sains yang rendah. Berdasarkan teknik ini maka pilihan jatuh pada kelas X IPA 2 yang berjumlah 30 orang.

Variabel bebas (X) pada penelitian ini yaitu Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* yang digunakan dalam proses pembelajaran siswa, sedangkan variabel terikatnya (Y) pada penelitian ini ialah Keterampilan proses sains siswa yang mengacu pada indikator keterampilan proses sains, diantaranya yaitu mengamati, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains siswa pada materi vertebrata sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran. Instrumen tes yang disusun untuk mengukur keterampilan proses sains yaitu tes tertulis berupates pilihan ganda berjumlah 20 soal yang mengacu pada 7 indikator keterampilan proses sains yaitu: observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai n-gain

Untuk mengetahui keefektivitas, dapat dihitung N-Gain ternormalisasi, dimana data tersebut diperoleh dari hasil selisih antara hasil *pretest* dan *posttest*.

Nilai N-Gain dapat dihitung sebagai berikut:

$$n - gain (g) = \frac{Skor Posttest - pretest}{Skor maksimal - Pretest}$$

Dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria N-Gain

| Koefisien normalitas Gain | Klasifikasi |
|---------------------------|-------------|
| $g > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

Sumber: Hake (2002)

2. Data hasil *pretest* dan *posttests* dianalisis dengan melakukan uji normalitas, dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

O_i : Frekuensi Observasi

E_i : Frekuensi Ekspektasi

3. Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa data berdistribusi tidak normal, maka selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji Wilcoxon. Untuk menguji hipotesis digunakan uji Wilcoxon pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria hipotesis diterima apabila nilai $W_{hitung} < W_{daftar}$.

$$W_{daftar} = \frac{n(n+1)}{4} - \chi \frac{\sqrt{n(n+1)(2n+1)}}{24}$$

x : 2,5758 untuk taraf signifikansi 1%

x : 1,96 untuk taraf signifikansi 5%

4. Penentuan Hipotesis

Jika $W_{hitung} < W_{daftar}$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak (terdapat pengaruh atau efektif)

Jika $W_{hitung} > W_{daftar}$, maka H_1 ditolak dan H_0 diterima (tidak terdapat pengaruh atau tidak efektif)

Hasil perhitungan uji Wilcoxon pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dapat diketahui bahwa nilai $W_{hitung} < W_{daftar}$ maka hipotesis diterima.

5. Uji Efektivitas (*Effect size*)

Uji *Effect size* digunakan untuk mengetahui keefektifan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). *Effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain. Variabel yang sering terkait biasanya variabel independen dan variabel dependen.

Rumus *Effect size*:

$$d = \frac{M_x - M_y}{\frac{SD_p}{\sqrt{2(1-r)}}} \quad (\text{diadaptasi dari Dunst, et al., 2004})$$

Keterangan :

M_y = Mean *posttest*

M_x = Mean *pretest*

r = Korelasi antara keduanya (fase *pretest* dan *posttest*)

SD_p = Standar deviasi pooled

$$SD_p = \sqrt{\frac{SD_{x^2} + SD_{y^2}}{2}}$$

Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap nilai *effect size* dapat dilihat pada

Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Terhadap *Effect Size*

| Interval Koefisien | Tingkat Hubungan |
|--------------------|------------------|
| $d < 0,199$ | Tidak efektif |
| $0,20 < d < 0,499$ | Rendah |
| $0,50 < d < 0,799$ | Sedang |
| $d \geq 0,80$ | Tinggi |

Sumber : Cohen (1988, dalam Becker, 2000)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data penelitian mengenai rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, gain dan N gain dapat dilihat pada Tabel 3. di bawah ini. Tabel 3. Hasil Rata-rata Nilai *Pretest*, *Posttest*, Gain dan N-Gain

| Kelas | Rata-rata <i>Pretest</i> | Rata-rata <i>Posttest</i> | Rata-rata Gain | Rata-rata N-gain |
|------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| Eksperimen | 51,3 | 76,17 | 28,3 | 56,4 |

Berdasarkan data hasil penelitian dan hasil perhitungan Gain yang kemudian dianalisis dengan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, maka berdasarkan uji normalitas diperoleh χ^2_{hitung} sebesar 5,91 dan $\chi^2_{tabel (0,95)}$ sebesar 83,8. Dilihat dari hasil analisis

tersebut, oleh karena $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$ maka data tersebut adalah berdistribusi tidak normal, maka selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan uji statistik non-parametrik menggunakan uji wilcoxon. Untuk menguji hipotesis digunakan uji wilcoxon pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria hipotesis diterima apabila nilai $W_{hitung} < W_{daftar}$.

Berdasarkan hasil perhitungan uji wilcoxon menunjukkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dapat diketahui bahwa nilai $W_{hitung} < W_{daftar}$ ($\alpha = 5\%$) yaitu $97,5 < 137,2$. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria hipotesis terpenuhi atau efektif terhadap model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* terhadap keterampilan proses sains siswa.

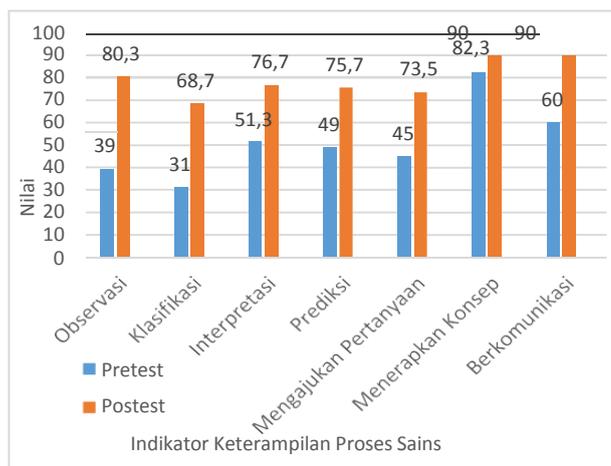
Selanjutnya untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkannya model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* dilakukan perhitungan menggunakan perhitungan *Effect Size*. Adapun hasil perhitungan *Effect Size* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik *Effect Size*

| M_x | M_y | SD_p | r | D |
|-------|-------|--------|------|-----|
| 53,3 | 79,82 | 10,4 | 0,83 | 0,8 |

Tabel 4. menunjukkan bahwa adanya peningkatan rata-rata *pretest* ke rata-rata *posttest*. Selain itu nilai *effect size* dengan perolehan nilai sebesar 0,8 menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* memiliki efektivitas yang tinggi terhadap keterampilan proses sains siswa dengan perolehan *Percent of Nonoverlap* 47,40% dan *Percentile Standing* 79.

Analisis indikator keterampilan proses sains digunakan untuk melihat efektif tidaknya dari penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Analisis Presentase *Pretest* & *Posttest* pada Indikator KPS

Gambar 2. menunjukkan adanya peningkatan pada indikator keterampilan proses sains masing-masing siswa pada sub materi vertebrata pada saat sebelum mendapat perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* (*posttest*). Hal

tersebut dapat dilihat dari perolehan rata-rata *pretest* dan *posttest* pada setiap indikator keterampilan proses sains.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* efektif terhadap keterampilan proses sains siswa pada sub materi Vertebrata di kelas X IPA 2 SMANegeri 3 Ciamis. Hal ini dapat terjadi karena di dalam model *Problem Based Learning* siswa berperan aktif dalam memecahkan suatu masalah untuk merangsang pengetahuan dan kemampuan berpikirnya, sehingga siswa mampu mengidentifikasi permasalahan yang diajukan oleh guru dengan diberi pertanyaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hindrasti, *et al* (2014:77) bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran penggunaan model PBL mendorong siswa berusaha sendiri mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya mampu menghasilkan suatu pengetahuan yang bermakna.

Pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* ini dilakukan secara *online*. Meskipun pembelajaran dilakukan secara online, tapi penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* dalam meningkatkan KPS pada siswa ini sangat baik. Dalam arti, dengan menyederhanakan cara belajar melalui pembuatan *Mind Mapping* memungkinkan siswa untuk memudahkan dalam mengingat informasi secara visual dibandingkan dengan menggunakan teknik pencatatan tradisional, karena keterlibatan cara kerja alami otak sejak awal proses pembelajaran (Buzan, 2013:5). Hal ini karena *Mind Mapping* memiliki beberapa keunggulan diantaranya, yaitu : (1) Meningkatkan kinerja manajemen pengetahuan. (2) Memaksimalkan sistem kerja otak. (3) Saling berhubungan satu sama lain, sehingga makin banyak ide dan informasi yang dapat disajikan. (4) Memacu kreativitas, sederhana dan mudah dikerjakan. (5) menarik dan mudah tertangkap mata. (6) dapat melihat sejumlah besar data dengan mudah (Swadarma, 2013:9). Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Ula, W.R.R (2019) , bahwa terdapat peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model PBL dengan *mind mapping*.

Hasil penelitian serupa yang menguatkan bahwa model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa diungkapkan oleh Ware, K. dan Eli Rohaeti (2018), bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan keterampilan proses sains siswa SMA Negeri 1 Sleman pada materi larutan penyangga.

Dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* ini terlihat peningkatan pada keterampilan proses sainsnya. Hal ini dibuktikan dengan pemberian soal *pretest* dan *posttest* yang sudah sesuai dengan indikator keterampilan proses sains yang terdapat

peningkatan pada saat sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dengan perolehan rata-rata sebesar 51,09% dan setelah diberi perlakuan (*posttest*) dengan perolehan rata-rata sebesar 79,27%. Mengingat Wahyudi & Harlita (2015, dalam Meyers, *et al.* 2004), bahwa pada model *Problem Based Learning* siswa dilatih untuk berpikir kritis, karena jika berpikir kritisnya dapat dikuasai maka keterampilan proses sainsnya juga dapat dikuasai.

Meskipun terdapat peningkatan pada *pretest ke posttest*, namun dalam pembelajaran yang dilakukan secara online ini, terdapat beberapa faktor yang juga dapat mempengaruhi efektifnya model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping* terhadap keterampilan proses sains siswa yaitu, ketika tidak adanya pengawasan secara langsung dari peneliti adanya kemungkinan ketika siswa mengerjakan *pretest* dan *posttest*, yang menyebabkan nilai siswa menjadi tinggi, yaitu siswa melakukan *open book*, *googling* atau bahkan siswa bisa saja saling bertanya dengan temannya. Selain itu, kendala selama pemberian *pretest* dan *posttest* dalam hal kondisi dan waktu yang berbeda, *signal*, kuota yang terbatas juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keefektifan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping* terhadap keterampilan proses sains siswa sehingga penelitian yang dilakukan secara online ini berjalan kurang efektif.

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa pada setiap aspek KPS diperoleh rata-rata yang berbeda-beda. Perolehan ketercapaian indikator pada keterampilan proses sains tertinggi terdapat pada indikator menerapkan konsep dan keterampilan proses sains terendah pada indikator klasifikasi. Hasil ini diduga karena sebelum siswa menerapkan konsep, siswa lebih menguasai dalam memecahkan masalah tertentu atau menjelaskan peristiwa baru dengan konsep yang telah dimiliki sesuai dengan peristiwa yang pernah dialaminya sendiri. Kecilnya persentase yang dialami indikator klasifikasi, disebabkan karena siswa masih kesulitan dalam mengenal perbedaan dan persamaannya, sehingga dalam menggolongkan suatu kelas, ordo dan famili dalam materi vertebrata membuat siswa kurang paham dalam mengklasifikasikan suatu hewan.

Secara keseluruhan, keterampilan proses sains pada setiap indikator dikategorikan baik. Akan tetapi dalam menerapkan model *problem based learning* berbantuan *mind mapping* terhadap keterampilan proses sains siswa, terdapat beberapa kelemahan dari setiap indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu keterampilan yang digunakan tidak mencakup keterampilan manual dan keterampilan sosial, dan hanya menggunakan satu keterampilan yang diukur, yaitu keterampilan kognitif. Selain itu, dari 7 indikator yang digunakan hanya beberapa sub indikator yang digunakan menyesuaikan pada keterampilan kognitif. Rismawati, *et al* (2017:14) mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran siswa diarahkan untuk

mengembangkan sendiri fakta, konsep dan prinsipnya melalui pengalaman secara langsung, sehingga dengan menemukan konsep itu sendiri, mereka dapat lebih lama mengingatnya dibandingkan dengan menghafal, mendengarkan dan latihan soal, tetapi juga melatih keterampilan prosesnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa Model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada Sub Materi Vertebrata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi SMA*. Jakarta. Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Arahmat, Y. (2017). "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) dengan Teknik *Mind Mapping* Terhadap Metakognisi dan Hasil Belajar Biologi". *Skripsi*, Jember : Universitas Jember
- Becker, A.L., (2000). *Effect Size (ES)*. Tersedia: [http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/EffectSizeBecker .pdf](http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/EffectSizeBecker.pdf). [24 Februari 2020]
- Buzan, T. (2013). *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hake, R.R., (2002). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~hake>. [2 Februari 2020]
- Hindasti, N. E. K., Suciati., & Baskoro., (2014). "Pengaruh Model *Problem Based Learning* dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Roundhouse Diagram* dan *Mind Map* Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar dan Motivasi Belajar Siswa". *Jurnal Inkuiri*. 3(11):75-85.
- Lukman, L. A., Martini, K. S., & Utami, B. (2015). "Efektivitas Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Disertai Media *Mind Mapping* Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid Di Kelas XI IPA SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014". *Jurnal Pendidikan Kimia*. 4(1):113-119.
- Mulyono, N. (2015). *Kurikulum & Pembelajaran*. Bandung: Rizqi Nurgana, E. (1985). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: C.V. PERMADI
- Rismawati., Sinon, I. L. S., Yusuf, I., & Widyaningsih, S., (2017). "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di SMK Negeri 02 Manokwari". *Jurnal Pendidikan*. 8(1):12-25.
- Rustaman, N. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM PRESS
- Semiawan, C., Tangyong, A.F., Matahelemual, Y., & Suselardjo, W., (1989). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: ALFABETA Sumarta, I. G. B., (2017). "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Pada Siswa SMK". *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 1(1):68-77.
- Swadarma. (2013). *Penerapan Mind Mapping dalam Kurikulum Pembelajaran*. Jakarta: Gramedia.
- Ula, W. R. R., (2019). "Pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Mind Mapping* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis". *Jurnal Belaindika Pembelajaran dan Inovasi Pendidikan*. 1(2):2-11.
- Wahyudi, A., & Marjono, H., (2015). "Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014.". *Bio-Pedagogi*. 4(1):5-11.
- Ware, K., & Eli, R., (2018). "Penerapan Model *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA". *Jurnal Tadris Kimia*. 3(1):42-51.