

Penerapan Instruksi di Tahap *Hypothesis Testing* Pada *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Menemukan dan Menghubungkan Konsep

Implementation of Instruction in Hypothesis Testing-Discovery Learning to Improve the Ability of Discovering and Relating Concept

Berliyana Indrasari*, Sri Widoretno, Sri Dwiastuti

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami No.36A Jebres, Surakarta, Indonesia

*Corresponding author: berliyana_indra@student.uns.ac.id

Abstract: The research aims to improve the ability of student's discovering and relating concept through implementation of instruction in hypothesis testing of Discovery Learning model. The research is a Classroom Action Research (CAR) conducted in 2 cycles. Subjects of this research were 29 students of Senior High School in Karanganyar. The research consist of: planning, acting, observing and reflecting. Data collected through observation, interview, documentation and concept map test. The data validation used triangulation method. The obtained data were analyzed using qualitative-descriptive analysing technique that consist of data reduction, data display and drawing inference. The result of the analysis the ability of student's discovering and relating concept showed by score of concept map in the pre-cycle is range 5,67%-9,97%, the average of concept map in the pre-cycle is 7,7% and 10 students get high score of concept map from average. Cycle I is range 8,02%-37,65%, the average of concept map in the cycle I is 23,23% and 19 students get high score of concept map from average. Cycle II is range 8,08%-42,73%, the average of concept map in the cycle II is 27,56% and 15 students get high score of concept map from average, the conclusion of implementation of instruction in hypothesis testing of Discovery Learning model improved the score of concept map from cycle I to cycle II.

Keywords: instruction, discovery learning, hypothesis testing, discovering and relating concept

1. PENDAHULUAN

Perubahan paradigma pendidikan yang berpusat pada peserta didik (*student center*) dimulai abad 21 (BSNP, 2010). *Student centered* merupakan pembelajaran yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah (Burris & Garton, 2007). Proses pemecahan masalah memerlukan kemampuan berpikir untuk mengolah informasi yang berhubungan dengan fungsi kognitif, diantaranya kemampuan menemukan dan menghubungkan antar konsep (Ozgelen, 2012).

Kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep salah satunya divisualisasikan dalam bentuk tulisan yang diukur menggunakan *concept map*, jawaban, dan catatan harian peserta didik. *Concept map* sebagai alat evaluasi mampu menunjukkan keterlibatan peserta didik dalam menemukan dan menghubungkan antar konsep (Villalon & Calvo, 2011). Hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep yang diukur dari rata-rata skor *concept map* dari 29 peserta didik sebesar 7,7%. Skor *concept map* yang diperoleh peserta didik dianalisis berdasarkan *expert*

concept map menunjukkan rentang 5,67%-9,79% dengan jumlah peserta didik sebanyak 34% peserta didik yang memperoleh skor diatas rata-rata.

Jawaban peserta didik secara spesifik menggambarkan kemampuan dalam menemukan dan menghubungkan konsep baru dengan konsep awal (Krajcik, 2010), sedangkan tulisan peserta didik dalam catatan harian secara spesifik merupakan representasi dari pemahaman konsep (Han, Li, Sin, & Sin, 2011) yang merujuk pada kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep. Jawaban menunjukkan jawaban singkat yang kurang lengkap dan cenderung mengulang kembali materi yang terdapat di buku. Tulisan pada catatan harian berupa pengulangan materi dengan menyalin *slide powerpoint* yang ditampilkan guru diakhir pembelajaran sebagai konfirmasi materi. Berdasarkan analisis hasil observasi skor rata-rata *concept map* peserta didik dibandingkan *expert concept map* mencapai 100% dengan jumlah peserta didik yang hanya mencapai 34% dalam model *discovery learning* menunjukkan bahwa pembelajaran kurang mengakomodasi untuk menemukan dan menghubungkan konsep.



Discovery learning merupakan model pembelajaran yang dikembangkan atas dasar pandangan kognitif berprinsip konstruktivis dan menekankan pada proses belajar penemuan (Balim, 2009). Proses *discovery learning* mengakomodasi peserta didik dalam proses penyelidikan melalui kegiatan penemuan konsep secara aktif (Youssef & Mohammed, 2016) melalui setiap tahapannya. Tahapan *discovery learning* meliputi: orientation, hypothesis generation, hypothesis testing dan conclusion (Saab, Joolingen, & Hout-Wolters, 2005).

Berdasarkan hasil observasi kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep yang diidentifikasi dari skor *concept map* yang didukung jawaban dan catatan harian peserta didik menunjukkan bahwa proses *discovery learning* memerlukan perbaikan. Hasil observasi sesuai dengan pendapat Alfieri, Louis, (2011) bahwa penerapan *discovery learning* secara murni kurang mengakomodasi tingkat pemahaman konsep peserta didik. Perbaikan dalam proses *discovery learning* dilakukan dengan penambahan instruksi.

Instruksi secara spesifik merupakan petunjuk detail yang mengarahkan pada proses menemukan dan menghubungkan antar konsep dalam kegiatan penyelidikan selama proses pembelajaran (Vanides, Yin, Tomita, & Ruiz-Primo, 2014). Instruksi guru dapat berupa *scaffolding*, umpan balik (*feedback*), pemberian contoh (*example*), tutoring, dan penggunaan media (*visualisation*) (Mayer & Alexander, 2011). Instruksi dapat ditambahkan pada setiap tahapan *discovery learning* (Sutman, Schmuckler, & Woodfield, 2008), salah satunya adalah tahap *hypothesis testing*.

Tahapan *hypothesis testing* mengakomodasi kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep melalui proses penyelidikan dan penemuan konsep dengan kegiatan eksperimen secara mandiri (Legare, 2014). Kegiatan eksperimen dalam tahap *hypothesis testing* tidak menjamin peserta didik mampu menemukan dan menghubungkan konsep secara utuh dan seringkali menimbulkan miskonsepsi (Kapur, 2010). Miskonsepsi yang dialami peserta didik mengakibatkan pemahaman konsep yang kurang optimal (Osborne, 2014), sehingga diasumsikan bahwa penambahan instruksi di tahap *hypothesis testing* mampu mendorong peserta didik dalam menemukan dan menghubungkan konsep secara utuh dan mengatasi miskonsepsi.

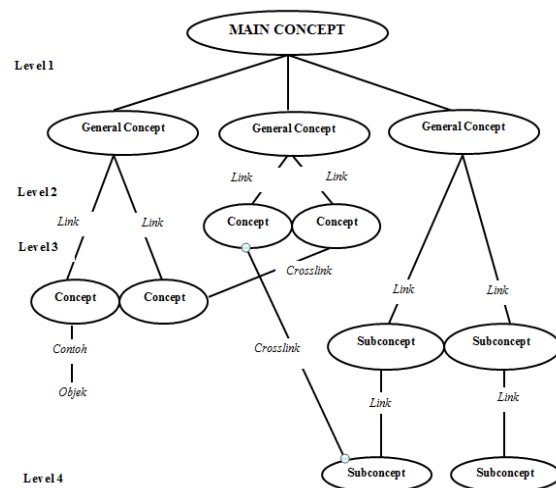
Keterlibatan guru dalam pemberian instruksi selama proses pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep (Vanides et al., 2014). Instruksi guru memfasilitasi peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menemukan dan menghubungkan konsep (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Penambahan instruksi di tahap *hypothesis testing* membantu peserta didik menetapkan solusi berdasarkan seleksi informasi yang relevan, mengorganisasikan konsep ke dalam struktur yang koheren, dan mengintegrasikan informasi dengan pengetahuan lain (Mayer, 2004), dengan demikian penelitian bertujuan untuk meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep peserta

didik dengan penerapan intruksi di tahap *hypothesis testing* pada model *discovery learning*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dengan 2 siklus. Prosedur penelitian setiap siklus: perencanaan, tindakan dan pengamatan, serta refleksi (M. Tampubolon, 2014). Penelitian dengan menerapkan instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning* menggunakan submateri ciri umum filum Arthropoda, ciri dan klasifikasi subfilum dalam filum Arthropoda pada siklus I. Pada siklus II dengan submateri ciri dan klasifikasi subfilum Chelicerata dan Myriapoda.

Subjek penelitian berjumlah 29 peserta didik Sekolah Menengah Atas. Data penelitian berupa skor *concept map* peserta didik didukung data observasi keterlaksanaan sintaks instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning*, wawancara dan dokumentasi. Uji validitas data menggunakan triangulasi metode. Teknik analisis data dilakukan dengan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan berdasarkan analisis deskriptif kualitatif. Analisis perhitungan skor *concept map* sesuai rubrik penilaian expert *concept map* dengan 6 indikator yaitu valid relationship, hierarchy level, branching, pattern, crosslink, dan specific example (Liu & Lee, 2013), contoh *concept map* menurut Novak & Gowin (1985) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh *Concept Map* Menurut Novak & Gowin (1985)

Gambar 1 menunjukkan contoh *concept map* yang dibuat oleh peserta didik sebagai evaluasi diakhir siklus. Berdasarkan contoh *concept map* diketahui terdapat 4 hierarki dengan 3 cabang (*branching*) pada masing-masing hierarki, 2 *crosslink*, dan 1 *example*. Rubrik penilaian skor *concept map* berdasarkan 6 indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penilaian *Concept Map*

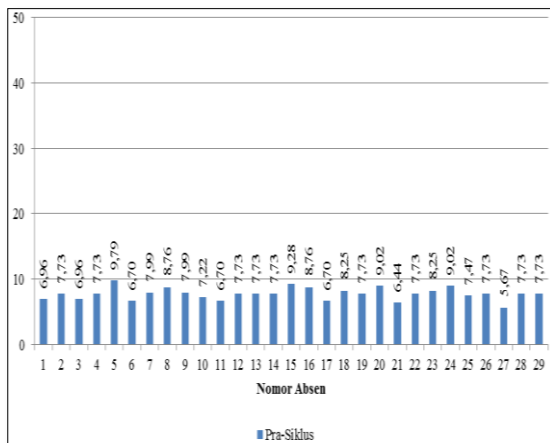
| No. | Indikator | Skor | Jumlah |
|-------------|---------------------------|--------------|--------|
| 1. | <i>Valid relationship</i> | 1 poin | 12 |
| 2. | <i>Hierarchy level</i> | 5 poin | 20 |
| 3. | <i>Branchings</i> | | |
| | <i>1st level</i> | 1 poin | 1 |
| | <i>2nd level</i> | 3 poin | 3 |
| | <i>3d level</i> | 3 poin | 3 |
| | <i>4th level</i> | 3 poin | 3 |
| 4. | <i>Pattern</i> | Maks. 5 poin | 5 |
| 5. | <i>Crosslink</i> | 10 poin | 20 |
| 6. | <i>Spesific example</i> | 1 poin | 1 |
| Jumlah skor | | | 68 |

Sumber: (Liu & Lee, 2013)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pra-Siklus

Pra-siklus dilaksanakan pada materi ciri, klasifikasi, dan peran masing-masing kelas dalam film Porifera. Data penelitian berupa skor *concept map* peserta didik yang disajikan Gambar 2.

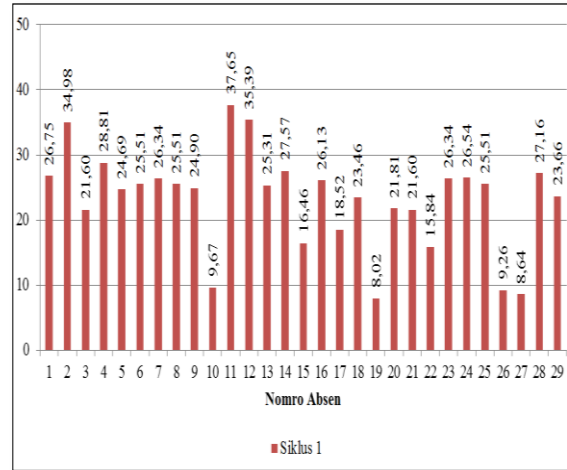


Gambar 2. Persentase Skor *Concept Map* Peserta Didik pada Pra-Siklus

Gambar 2 menunjukkan perolehan skor *concept map* peserta didik pada pra-siklus. Perolehan rata-rata skor *concept map* peserta didik sebesar 7,7% dengan 34% peserta didik yang mendapat skor di atas rata-rata. Rentang skor *concept map* peserta didik antara 5,67%-9,79%. Berdasarkan rata-rata skor *concept map* peserta didik pada pra-siklus dibandingkan skor *expert concept map* yang seharusnya mencapai 100% menunjukkan bahwa kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep perlu ditingkatkan dengan penerapan instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning*.

3.2 Siklus I

Penerapan instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning* siklus I dilaksanakan pada submateri ciri umum filum Arthropoda dan klasifikasinya dalam subfilum. Data penelitian teridentifikasi dari persentase skor *concept map* peserta didik yang disajikan pada Gambar 3.

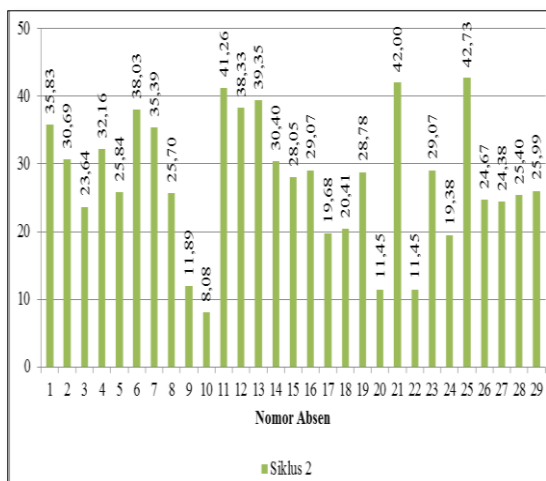


Gambar 3. Persentase Skor *Concept Map* Peserta Didik pada Siklus I

Gambar 3 menunjukkan perolehan skor *concept map* peserta didik pada siklus I. Perolehan rata-rata skor *concept map* peserta didik sebesar 23,23% dengan 65% peserta didik yang mendapat skor di atas rata-rata. Rentang skor *concept map* peserta didik antara 8,02%-37,65%. Jika rata-rata skor *concept map* peserta didik pada siklus I yang hanya mencapai 23,23% dibandingkan dengan *expert concept map* yang seharusnya mencapai nilai 100%, maka diperlukan siklus berikutnya untuk meningkatkan rata-rata skor *concept map* peserta didik.

3.3 Siklus II

Penerapan instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning* siklus II dilaksanakan pada submateri ciri, klasifikasi, dan peran kelas dari subfilum Chelicerata dan Myriapoda. Data berupa persentase skor *concept map* peserta didik yang disajikan pada Gambar 4.

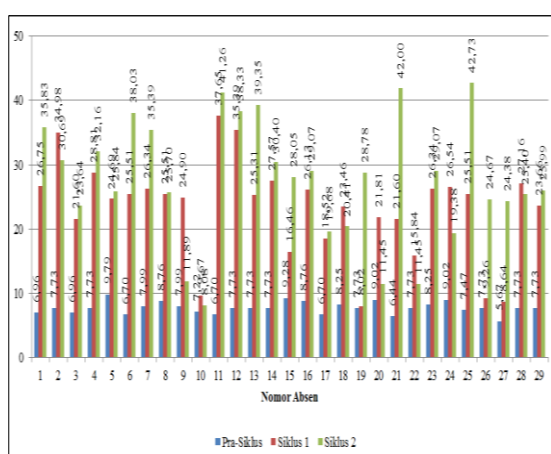


Gambar 4. Persentase Skor *Concept Map* Peserta Didik Berdasarkan *Expert Concept Map* pada Siklus II

Gambar 4 menunjukkan perolehan skor *concept map* peserta didik pada siklus II. Perolehan rata-rata skor *concept map* peserta didik sebesar 27,56% dengan 52% peserta didik mendapat skor di atas rata-rata. Rentang skor *concept map* peserta didik antara 8,08%-42,73%. Berdasarkan rata-rata skor *concept map* peserta didik pada pra-siklus sampai dengan siklus II mengalami peningkatan, penelitian diakhiri pada siklus II, karena peserta didik yang memperoleh skor *concept map* diatas rata-rata sudah mencapai 52% dari total peserta didik.

3.4 Pembahasan Berdasarkan Perbandingan Seluruh Siklus

Perbandingan perolehan skor *concept map* peserta didik dari kegiatan pra-siklus sampai dengan siklus II disajikan pada Gambar 5.



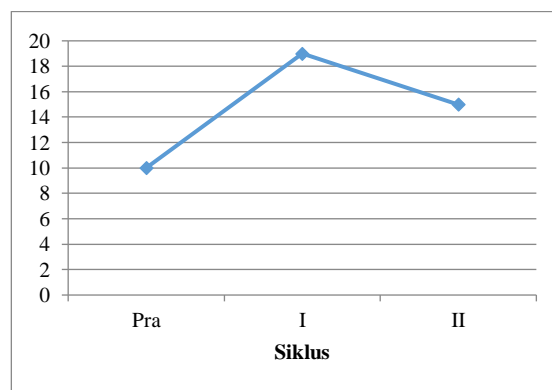
Gambar 5. Perbandingan Perolehan Skor *Concept Map* Peserta Didik pada Seluruh Siklus

Gambar 5 menunjukkan perolehan skor *concept map* peserta didik pada seluruh siklus melalui penerapan instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning*. Perolehan skor rata-rata dan

rentang skor *concept map* peserta didik mengalami peningkatan dari pra-siklus sampai dengan siklus II, sedangkan jumlah peserta didik yang memperoleh skor *concept map* diatas rata-rata mengalami peningkatan secara fluktuatif.

Peningkatan rata-rata skor dan rentang skor *concept map* peserta didik dari pra-siklus sampai dengan siklus II disebabkan karena: 1) instruksi guru di tahap *hypothesis testing* mendorong peserta didik menemukan dan menghubungkan konsep. Keterlibatan guru dalam pemberian instruksi selama proses pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep yang ditunjukkan melalui menemukan dan menghubungkan konsep (Vanides et al., 2014). 2) instruksi di tahap *hypothesis testing* membantu peserta didik menemukan konsep baru dalam kegiatan eksperimen sehingga mampu menemukan konsep yang menjadi solusi pemecahan masalah karena instruksi guru bertujuan untuk mengarahkan fokus konsep yang menjadi solusi permasalahan dan menghindari miskonsepsi (Kapur, 2015). 3) Instruksi pada *hypothesis testing* membantu peserta didik menghubungkan konsep yang ditemukan pada tahap *hypothesis generation* sehingga memperoleh konsep baru yang disusun menjadi solusi dari rumusan masalah.

Peningkatan jumlah peserta didik yang memperoleh skor diatas rata-rata disajikan Gambar 6.



Gambar 6. Peningkatan Jumlah Peserta Didik yang Memperoleh Skor Diatas Rata-Rata

Gambar 6 menunjukkan jumlah peserta didik yang memperoleh skor diatas rata-rata mengikuti trend grafik peningkatan. Penurunan jumlah peserta didik pada siklus II disebabkan karena kompleksitas cakupan materi yang berbeda dan keterbatasan waktu yang tersedia.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian disimpulkan bahwa penerapan instruksi di tahap *hypothesis testing* pada *discovery learning* meningkatkan kemampuan menemukan dan menghubungkan konsep peserta didik berdasarkan rata-rata dan rentang skor *concept map* dari pra-siklus sampai dengan siklus II, dengan jumlah peserta didik yang memperoleh skor *concept map* diatas rata-rata meningkatkan secara fluktuatif.



5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alfieri, Louis, et al. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18. <http://doi.org/10.1037/a0021017>
- Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35(35), 1–20.
- BSNP. (2010). Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI (pp. 1–59). Jakarta: Depdiknas.
- Burris, S., & Garton, B. L. (2007). Effect of Instructional Strategy on Critical Thinking and Content Knowledge: using Problem-Based Learning in the Secondary Classroom. *Journal of Agricultural Education*, 48(1), 106–116. <http://doi.org/10.5032/jae.2007.01106>
- Han, N. S., Li, H. K., Sin, L. C., & Sin, K. P. (2011). The Evaluation of Students' Written Reflection on the Learning of General Chemistry Lab Experiment. *Malaysian Online Journal of Educational Science*, 2(4), 45–52.
- Kapur, M. (2010). Productive Failure in Learning the Concept of Variance. In *Proceedings of the 32nd annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 6, pp. 776–784).
- Kapur, M. (2015). The Preparatory Effects of Problem Solving versus Problem Posing on Learning from Instruction. *Learning and Instruction*, 39, 23–31. <http://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.05.004>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. <http://doi.org/10.1207/s15326985ep4102>
- Krajcik, J. S. (2010). Supporting Students in Developing Literacy Science. *Science (New York, N.y.)*, 328. <http://doi.org/10.1126/science.1182593>
- Legare, C. H. (2014). The Contributions of Explanation and Exploration to Children's Scientific Reasoning. *Child Development Perspectives*, 8(2), 101–106. <http://doi.org/10.1111/cdep.12070>
- Liu, S.-H., & Lee, G.-G. (2013). Using a Concept Map Knowledge Management System to Enhance The Learning of Biology. *Computers & Education*, 68, 105–116. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.007>
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure The Case for Guided Methods of Instruction. *American Psychological Association, Inc.*, 59(1), 14–19. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- Mayer, R. E., & Alexander, P. A. (2011). *Handbook of research on learning and instruction*. <http://doi.org/10.4324/9780203839089.ch13>
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices : Meeting the Challenge of Change. *Journal Science Teacher Education*, 25, 177–196. <http://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>
- Ozgele, S. (2012). Students' Science Process Skills Within a Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4), 283–292. <http://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Saab, N., Joolingen, W. R. van, & Hout-Wolters, B. H. A. M. van. (2005). Communication in Collaborative Discovery Learning. *The British Journal of Educational Psychology*, 75(4), 603–621. <http://doi.org/10.1348/000709905X42905>
- Vanides, J., Yin, Y., Tomita, M., & Ruiz-Primo, M. A. (2014). Using Concept Map In The Science Classroom. *Nature Climate Change*, 4(4), 259–263. <http://doi.org/10.1038/nclimate2143>
- Villalon, J., & Calvo, R. A. (2011). Concept Maps As Cognitive Visualisations Of Writing Assignments. *Educational Technology & Society*, 14(3), 16–27. Retrieved from http://www.academia.edu/465699/Concept_map_s_as_cognitive_visualisations_of_writing_assignments
- Youssef, S., & Mohammed, C. (2016). Teaching Strategies For Developing Scientific Literacy and On Students' Achievement In Biology. *Journal of Science Education*, 1(1), 6–19. <http://doi.org/www.asrongo.org/doi:3.2016.1.1.6>

DISKUSI

Windi, FKIP UNS

Pertanyaan:

Pada saat melakukan observasi membuat peta konsep, apakah PD diberi tahu cara membuat peta konsep sesuai yang peneliti inginkan?

Jawaban:

Tidak diberi tahu, PD membuat peta konsep sesuai kreativitas dan pemahaman terhadap materi, karena dalam penelitian peta konsep PD harus real/nyata sesuai dengan keadaan awal untuk mengetahui permasalahan di lapangan.