

Hubungan Keterampilan Metakognitif Dan Psikomotorik Terhadap Sikap Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisiologi Manusia

Masagus Mhd. Tibrani^{1*}, Aloysius Duran Corebima², Siti Zubaidah³, Abdul Gofur³

¹Pendidikan Biologi, Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang-Prabumulih, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

²Pendidikan Biologi, Universitas Kanjuruhan Malang, Jl. Sukun, Malang, Jawa Timur, Indonesia

³Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang, Malang, Jawa Timur, Indonesia

*email: mgstibrani@gmail.com

Received: June 27, 2019

Accepted: August 19, 2019

Online Published: November 1, 2019

Abstract: *The Relationship of Metacognitive and Psychomotor Skills to Student Attitudes in Human Physiology Lectures using Project Based Learning Models. This study reveals the relationship and reliability of metacognitive and psychomotor skills towards students' attitudes towards Human Physiology material. Data analysis was performed using multiple regression analysis. The results showed a fairly strong relationship ($p = 0,000$) between metacognitive and psychomotor skills towards attitudes toward biological material, with a regression equation $Y = 8.983 + 0.352X_1 + 0.581X_2$. The simultaneous effective contribution of metacognitive and psychomotor skills to attitudes toward material is 36.7%. It was concluded that there was a strong relationship between metacognitive and psychomotor skills on student attitudes. The contribution of effective metacognitive skills (15.6%) is smaller than the effective contribution of psychomotor (21.1%) to attitudes toward material.*

Keywords: *attitudes, metacognitive skills, project based learning, psychomotoric*

Abstrak: **Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Psikomotorik terhadap Sikap Mahasiswa pada Perkuliahan Fisiologi Manusia menggunakan Model Project Based Learning.** Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap hubungan dan keterandalan keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa kepada materi Fisiologi Manusia. Analisis data dilakukan dengan menggunakan multiple regression analysis. Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang cukup kuat ($p= 0, 000$) antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap kepada materi biologi, dengan persamaan regresi $Y = 8.983 + 0.352X_1 + 0.581X_2$. Kontribusi efektif simultan keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap kepada materi adalah sebesar 36, 7 %. Disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa. Kontribusi efektif keterampilan metakognitif (15.6%) lebih kecil dibandingkan kontribusi efektif psikomotorik (21.1%) terhadap sikap kepada materi.

Kata Kunci: keterampilan metakognitif, psikomotorik, *project based learning*, sikap

PENDAHULUAN

Masyarakat 5.0 menerapkan teknologi digital yang memiliki berbagai fungsi dan membantu kegiatan manusia (transformasi digital) (Haryanti, 2019). Transformasi teknologi digital ini telah merasuki kehidupan dan terus bertumbuh sehingga menghilangkan beberapa pekerjaan yang dianggap tidak efektif dan efisien (Kompasiana, 2019). Kemampuan bersikap diperlukan dalam menghadapi transformasi digital yang terjadi di masyarakat 5.0.

Sikap merupakan pandangan atau komponen perasaan yang melatari seseorang bertindak/berprilaku terhadap sesuatu (Walgito, 2003). Sikap secara langsung tidak dapat diamati namun memiliki andil dalam menentukan prestasi belajar seseorang (Jain, 2014). Sikap terhadap sesuatu (sekolah maupun sains) menjelaskan konsepsi siswa secara emosi terhadap sesuatu tersebut (Osborne dkk., 2003; Kpolovie, dkk, 2014; Newell dkk., 2015; Jahangard, 2016). Sikap yang positif dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, kepercayaan diri, dan investasi dalam belajar (Reid, 2006; Kpolovie, dkk, 2014). Sikap dapat mencerminkan karakter dan kognitif pebelajar. Sikap dapat diberdayakan melalui model pembelajaran.

Model-model pembelajaran sudah seharusnya diterapkan dalam pembelajarannya. Model pembelajaran memberikan kerangka dan pola yang jelas dalam kegiatan belajar mengajar. Model pembelajaran yang sesuai secara optimal dapat membantu peserta didik dalam belajar (Tyas, dkk, 2015). Pemilihan dan penggunaan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan materi atau karakter peserta didik merupakan peran penting pendidik. Banyak model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menghadapi tantangan

hidup di masyarakat 5.0, salah satunya adalah *Project Based Learning* (PjBL) (Bell, 2010).

PjBL adalah model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan prinsip konstruktivisme, *problem solving*, riset inquiri, *integrated studies*, evaluasi serta telah dikaji dan diterapkan dalam dunia pendidikan (Global SchoolNet, 2000; Sudarya, 2008). Hasil penelitian menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan keterampilan metakognitif (Papanikolaou dan Boubouka, 2010; Bagheri dkk. 2013; Sart, 2014; dan Husamah, 2015). Penelitian oleh Doppelt (2003); Gültekin (2005); Özdemir (2006); Bas (2011); Ferawati (2014); Rahmawati (2014); Wafula dan Odhiambo, (2016) menyatakan bahwa PjBL juga meningkatkan motivasi dan sikap pebelajar terhadap materi pelajaran. Fisher (2010); Santi (2011); Susilowati dkk. (2013); Bilgin dkk. (2014); Chin (2014); Jagantara dkk. (2014) dalam penelitiannya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar karena penerapan PjBL. Penelitian-penelitian tersebut telah membuktikan efektifitas PjBL dalam memberdayakan berbagai macam keterampilan peserta didik/pebelajar, seperti keterampilan metakognitif dan sikap peserta didik.

Keterampilan metakognitif merupakan suatu keterampilan yang menunjukkan pengembangan kemampuan memonitor kognisinya sendiri berbasis kesadaran metakognitif (Venman, dkk, 2006; Omid dan Sridhar, 2012). Keterampilan metakognitif dalam pembelajaran berperan penting dalam kemampuan berbicara, memonitor, penyelesaian tugas, membuat keputusan, kepedulian, kritis dan kreatifitas (Anderson, dkk., 2003; Handel dkk. 2013; Pantiwati, 2013). Keterampilan metakognitif berperan penting dalam

pengembangan pebelajar seperti peningkatan kinerjanya, menjadikannya mandiri, dan memberikan nilai tambah mereka bagi *stakeholders* (Dawson, 2008; Handel, dkk., 2013; Sart, 2014).

Penelitian-penelitian terdahulu telah mengungkap hubungan antara keterampilan metakognitif dengan prestasi belajar siswa, termasuk juga penguasaan konsep. Himghaempanah, dkk (2014) menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan pada level 5% antara metakognisi dan capaian akademik ($P < 0,002$). Buku, dkk (2016) menjelaskan bahwa tidak ada perbedaan dalam slope dan intersep dari garis regresi hubungan antara keterampilan metakognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa kelas X, XI, dan kombinasi kelas X dan XI. Selain itu, penerapan strategi pembelajaran Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) diperoleh terdapat hubungan antara keterampilan metakognitif dan hasil belajar siswa pria dan wanita (Roshada, dkk., 2015).

Selain keterampilan metakognitif, psikomotorik juga memiliki andil dalam ketercapaian tujuan pembelajaran. Psikomotorik dalam pembelajaran berperan dalam membantu peserta didik menjadi individu yang terampil serta memiliki kepercayaan diri di kehidupannya (Sudijono, 2013). Psikomotorik bukan hanya memfasilitasi pebelajar secara praktis tetapi juga memotivasi pebelajar serta mampu melakukan kreatifitas dan inovasi (El-Sayed dan El-Sayed, 2012).

Beberapa penelitian telah mengkaji hubungan antara psikomotorik dengan sikap mahasiswa. penggunaan model pembelajaran *Guided Inquiry* (Ulfa, 2014; Rahayu, 2015) atau interaksi strategi STAD dan *Group Investigation* (Basoeki, 2007) dapat meningkatkan hasil belajar psikomotor. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan

hasil belajar psikomotor pebelajar (Widodo dan Joko, 2015). Selain itu, Penelitian Perkins dkk. (2005) menemukan korelasi positif antara retensi siswa dan kinerjanya dengan kategori sikap dan kepercayaan yang baik.

Penelitian tentang efektifitas model PjBL terkait memberdayakan keterampilan metakognitif, psikomotorik, maupun sikap peserta didik telah banyak dilakukan. Demikian juga penelitian tentang hubungan keterampilan metakognitif dan sikap atau hubungan psikomotor dan sikap pebelajar telah dilakukan. Belum ada penelitian yang mengungkap hubungan antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa. Penting dilakukan penelitian hubungan antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa dalam pembelajaran biologi dengan penerapan model PjBL. Penelitian ini mengungkap pula keterandalan dari masing masing variabel prediktor (keterampilan metakognitif dan psikomotorik) terhadap variabel kriterium (sikap mahasiswa). Penelitian ini penting karena adanya hubungan yang kuat antar variabel prediktor terhadap variabel kriterium dan untuk mengetahui berapa besar kontribusinya. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana keterandalan keterampilan metakognitif dan psikomotorik dalam mempengaruhi sikap mahasiswa pada pembelajaran dengan PjBL?. Penelitian ini bertujuan mengungkap keterandalan dari masing masing variabel prediktor (keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap variabel kriterium (sikap mahasiswa). Penelitian ini penting karena adanya hubungan yang kuat antar variabel prediktor terhadap variabel kriterium dan untuk mengetahui berapa besar kontribusinya. Informasi yang diperoleh

dapat menambah ilmu pengetahuan tentang faktor yang dapat mempengaruhi sikap mahasiswa selain penggunaan model pembelajaran itu sendiri. Bagi peneliti dapat menjadikan informasi penelitian ini sebagai bahan perbandingan jika ingin melakukan penelitian serupa. Bagi guru dapat meyakinkan efektifitas pemberdayaan yang telah diberikan model PjBL.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional untuk menentukan hubungan keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa terhadap biologi. Penelitian ini dilaksanakan pada semester kedua tahun ajaran 2015/2016. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan biologi FKIP Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa biologi yang ada di semester empat dan mampu perkuliahan fisiologi manusia, yaitu sebanyak 80 orang. Mahasiswa tersebut memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model Project Based Learning.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan metakognitif berupa tes essay yang terintegrasi dengan tes kognitif sebanyak 8 soal. Nilai keterampilan metakognitif mahasiswa diperoleh melalui rubrik keterampilan metakognitif yang dikembangkan oleh Corebima (2009). Pengukuran Psikomotorik dilakukan dengan instrumen observasi psikomotorik di laboratorium. Skor yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi nilai dengan skala 0-100. Dalam penelitian ini sikap yang diukur adalah sikap kepada materi biologi. Pengukuran sikap dilakukan dengan menggunakan angket penelusuran sikap yang dikembangkan berupa tes pilihan

majemuk. Nilai sikap diperoleh dari konversi skor yang diperoleh menjadi nilai dengan skala 0-100.

Data dalam penelitian ini dalam bentuk nilai keterampilan metakognitif dan psikomotorik sebagai variabel prediktor dan nilai sikap terhadap biologi sebagai variabel kriterium. Sebelum dilakukan uji hipotesis, uji normalitas dilakukan untuk melihat kondisi distribusi data. Dalam penelitian ini data dianalisis menggunakan multiple regression analysis untuk menentukan hubungan keterampilan metakognitif dan sikap terhadap penguasaan materi pelajaran menggunakan program SPSS IBM Versi 22.00 for window.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis korelasi antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa dalam penerapan model PjBL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Anova korelasi antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	4441.067	2	2220.534	22.294	.000 ^b
Residual	7669.265	77	99.601		
Total	12110.332	79			

a. Dependent Variable: SIKAP

b. Predictors: (Constant), PSIKOMOTORIK, KETMET

Tabel 1 memperlihatkan bahwa hubungan antara keterampilan metakognitif, dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa kepada materi biologi adalah sangat kuat ($p=0,000$). Hal ini bermakna bahwa keterampilan metakognitif dan psikomotorik berhubungan terhadap sikap mahasiswa. Hubungan keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa memiliki pola regresi tertentu. Koefisien regresi korelasi antara keterampilan metakognitif dan

psikomotorik terhadap sikap mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien regresi korelasi antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa

Model	Unstandardized Coefficients	
	B	Std. Error
1 (Constant)	8.983	12.737
KETMET	.352	.126
PSIKOMOTORIK	.581	.165

a. Dependent Variable: SIKAP

Tabel 2 menyajikan bahwa persamaan *multiple regression* pada penelitian ini adalah $Y = 8.983 + 0.352 + 0.581$. Ini menjelaskan bahwa variabel keterampilan metakognitif memiliki hubungan cukup kuat ($\beta = 0,304$, $p = 0,007$) dengan hubungan psikomotorik ($\beta = 0,382$) yang signifikan ($p = 0,01$) terhadap sikap mahasiswa. Ringkasan kontribusi hubungan keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan regresi korelasi antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa

Model	R	R Square	Adjusted R Square	
			Square	Estimate
1	.606 ^a	.367	.350	9.98002

a. Predictors: (Constant), PSIKOMOTORIK, KETMET

Tabel 3 memperlihatkan bahwa terdapat kontribusi secara serempak atau simultan variabel keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap penguasaan materi dengan arah positif dan kuat ($R = 0,606$). R square (koefisien determinasi) dalam penelitian ini adalah 0,367. Ini berarti bahwa keterampilan metakognitif dan psikomotorik secara efektif memiliki kontribusi sebesar 36.7% terhadap sikap

mahasiswa, sedangkan sisanya 63.3% ditentukan oleh faktor lain atau variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Besarnya kontribusi tiap variabel prediktor terhadap variabel kriterium dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kontribusi keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa

Variabel	KR (%)	KE (%)
X1 (Keterampilan Metakognitif) – Y (Sikap)	42.6	15.6
X2 (Psikomotorik) – Y (Sikap)	57.4	21.1
X1 (Keterampilan Metakognitif) dan X2 (Psikomotorik) – Y (Sikap)	100	36.7

Keterangan: KR = Kontribusi Relatif, KE = Kontribusi Efektif

Tabel 4 memperlihatkan bahwa keterampilan metakognitif memiliki kontribusi efektif sebesar 15.6%, sedangkan psikomotorik memiliki kontribusi efektif sebesar 21.1% terhadap sikap mahasiswa. Dengan demikian, kontribusi efektif psikomotorik lebih besar dibandingkan kontribusi efektif keterampilan metakognitif terhadap sikap kepada materi biologi.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa keterampilan metakognitif dan psikomotorik secara signifikan berkorelasi positif terhadap sikap mahasiswa dalam pembelajaran biologi dengan menggunakan model PjBL dengan kontribusi sebesar 36.7%. Sama seperti yang dilaporkan oleh Kristiani dkk. (2015); Perkins, dkk (2005) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap peserta didik. Adanya hubungan keterampilan metakognitif, psikomotorik, dan sikap kepada materi tidak lepas dari peran strategi pembelajaran yang digunakan, yaitu model PjBL.

Penelitian Fisher (2010); Papanikolaou dan Boubouka (2010); Bas (2011); Bagheri dkk. (2013); Bilgin dkk. (2014); Chin (2014); Sart (2014);

Husamah (2015); dan Wafula dan Odhiambo (2016) merupakan penelitian-penelitian yang menunjukkan efektifitas model PjBL terhadap keterampilan metakognisi, psikomotorik, dan sikap pebelajar kepada materi. Model PjBL dapat mempengaruhi keterampilan metakognitif, psikomotorik, dan sikap karena keunggulan sintaksnya yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, mampu bertanggung jawab dalam kelompok, memperhatikan dunia nyata, dan mengembangkan keterampilan nyata (Wurdinger dkk, 2007; Akinoglu, 2008; Neo dan Neo, 2009; Griva dkk, 2010; Chu dkk, 2011).

Berdasarkan potensi strategi pembelajaran dalam memperbaiki sikap mahasiswa, penggunaan model PjBL memberikan hasil bahwa kontribusi psikomotorik kepada sikap mahasiswa lebih besar dibandingkan kontribusi keterampilan metakognitif. Kontribusi keterampilan metakognitif yang kecil ini menunjukkan bahwa keterampilan metakognitif merupakan variabel bebas yang kurang kuat terhadap sikap kepada materi walaupun dianggap sebagai faktor yang berpengaruh diantara faktor lainnya (Bakar dkk, 2010). Hal ini bermakna bahwa keterampilan metakognitif yang tinggi belum menjamin pembentukan sikap kepada materi yang tinggi juga.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan metakognitif dan psikomotorik berhubungan dengan sikap mahasiswa kepada materi. Keterampilan metakognitif dan psikomotorik yang tinggi membuat mahasiswa mampu bersikap kepada materi pelajaran. Penelitian Perkins dkk., 2005; Erdogan, dkk., 2008; Michelli, 2013; dan Kpolovie, 2014 menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik menjadi predictor yang signifikan terhadap sikap mahasiswa. Dalam kajian yang berbeda banyak juga

penelitian menunjukkan bahwa psikomotorik tidak harus menjadi predictor yang signifikan terhadap hasil belajarnya. Dengan kata lain, dalam mempengaruhi hasil belajar sikap juga dipengaruhi oleh faktor lain. Pernyataan ini didukung oleh hasil dalam penelitian ini, yaitu keterampilan metakognitif memiliki kontribusi kecil terhadap pembentukan sikap kepada materi disebabkan adanya faktor lain yang mempengaruhi sikap tersebut.

Berdasarkan kajian diatas, diharapkan pendidik dapat mempertimbangkan model PjBL dalam kegiatan pembelajarannya. Hal ini dikarenakan model PjBL mampu memberdayakan keterampilan metakognitif dan psikomotorik sehingga dapat memperbaiki sikap mahasiswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa secara simultan ada hubungan antara keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa dalam pembelajaran biologi yang menggunakan model PjBL. Kontribusi hubungan keterampilan metakognitif dan psikomotorik terhadap sikap mahasiswa adalah 36.7%. Kontribusi efektif psikomotorik (21.1%) lebih besar dibandingkan kontribusi efektif keterampilan metakognitif (15,6%) terhadap sikap mahasiswa.

SARAN

Pemberdayaan keterampilan metakognitif dan psikomotorik melalui penerapan strategi pembelajaran yang tepat perlu diperhatikan oleh pendidik dan peneliti pendidikan. Ini dikarenakan hubungan keterampilan metakognitif dan psikomotorik berkontribusi terhadap sikap mahasiswa kepada materi biologi. Berdasarkan penelitian ini dapat disarankan hal sebagai berikut;

1. Bagi pendidik, Model *Project Based Learning* dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran dalam rangka pemberdayaan keterampilan metakognitif dan psikomotorik.
2. Bagi peneliti berikutnya juga dapat menguji tentang hubungan keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan metakognitif, atau retensi belajar dan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif dalam penerapan model *Project Based Learning*.

DAFTAR RUJUKAN

- Akinoglu, O., 2008. Assessment Of The Inquiry-Based Project Application In Science Education Upon Turkish Science Teachers'perspectives. *Education*, 129(2), p.202.
- Anderson, H., Coltman, P., Page, C., and Whitebread, D. 2003. Developing independent learning in children aged 3-5. *paper* presented at the European Association for Research on Learning and Instruction 10th Biennial Conference, Padova, August.
- Bagheri, M., Ali, W J W., Chong, M B A., dan Daud, S M. 2013. Effects of Project-based Learning Strategy on Self-directed Learning Skills of Educational Technology Students. *CONTEMPORARY EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 4(1), 15-29.
- Bakar K.A., Tarmizi K A, Mahyuddin R, Elias H, Wong S. L. Ayub A. F. M. 2010. Relationship Between university Students' Achievement, Motivation, Attitude, and Academic Performance in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (2); 4906-4910.
- Bas, G. 2011. Investigating The Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement and Attitudes Towards English Lesson. *TOJNED : The Online Journal Of New Horizons In Education*, Vol 1 issue 4; 1-15.
- Basoeki, S HM. 2007. Pengaruh pemberian Tugas Autentik Klasikal dan Non Klasikal dalam strategi kooperatif STAD dan GI terhadap Pencapaian Kompetensi Biologi Peserta Didik Kelas XI SMAN di Kota Malang yang Berkemampuan Akademik Berbeda. *Disertasi* tidak diterbitkan, Malang: PPs UM.
- Bell, S. 2010. Project Based Learning for the 21st Century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83. pp: 39-43.
- Bilgin, I., Karakuyu, Y., Ay, Y. 2014. The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Students' Achievement and SelfEfficacy Beliefs Towards Science Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3-11.
- Buku, M N I., Corebima, A D., Rohman, F. 2016. The correlation between metacognitive skills and the critical thinking skills of the senior high school students in biology learning through the implementation of problem based learning (PBL) in Malang, Indonesia. *International Journal of Academic Research and Development*, Vol. 1 Issue 5; 58-63.
- Chin, W. 2014. The Effect Of Project Based Learning in High School Geometry. *Dissertation*. The University of Hawai'i.
- Corebima, A.D. 2009. Metacognitif Skill Measurement Integrated in Achivement Test. *Makalah* disampaikan di Penang, Malaysia.
- Dawson, T. L. 2008. Metacognition and Learning in Adulthood, (online), <https://dts.lectica.org/PDF/Metacognition.pdf>, diakses tanggal 28 September 2015.
- Doppelt, Y. 2003. Implementation and Assessment of Project Based Learning in a Flexible Environment.

- International Journal of Technology and Design Education*, Vol. 13, 255-272.
- El-Sayed, M dan El-Sayed, J. 2012. Importance of Phsycomotor Development for Inovation and creativity. *International Journal of Process Education*, 4(1), 89-94.
- Erdogan, Y., Bayram, S., & Deniz, L. 2008. Factors that influence academic achievement and attitudes in web based education. *International Journal of Instruction*, 1(1), 31-48.
- Ferawati F. 2014. Penerapan Strategi Project Based Learning (PjBL) berbantuan Modul Pengelolaan Sampah berbasis 6M untuk meningkatkan penegtahuan, sikap, dan perilaku siswa SMPN 15 Malang Guna Menuju Program Sekolah Adiwiyata. *Tesis* tidak diterbitkan, Malang: PPs UM
- Fisher, L. 2010. An Examination of Project Based Learning in Relationship to Student Self-concept. *Thesis*. The University of Wisconsin-Oshkosh Oshkosh WI 54901-8621.
- Global School Net. 2000. *Introduction to Networked Project-Based Learning*. <http://www.gsn.org/web/pbl/whatis.htm> (diakses 1 Oktober 2014, pukul 22:10 WIB).
- Griva, E., Semoglou, K., & Geladari, A. 2010. Early foreign language learning: Implementation of a project in a game –based context. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3700-3705
- Gültekin, M. 2005. The Effect of Project Based Learning on Learning Outcomes in the 5th Grade Social Studies Course in Primary Education. *Educational Sciences: Theory & Practice* 5 (2); 548-556.
- Handel, M., Artelt, C., & Weinert, S. 2013. Assessing metacognitive knowledge: Development and evaluation of a test instrument. *Journal for Educational Research*, Volume 5, No. 2, 162–188
- Haryanti, R. 2019. Jepang Menjelang 5.0 Society dan Era Menikmati Hidup. (Online) di <https://properti.kompas.com/read/2019/01/25/213000921/jepang-menjelang-5.0-society-dan-era-menikmati-hidup?page=all>. Diakses pada tanggal 2 Oktober 2019.
- Himghaempanah, E., Karimi, B., dan Mahmodnajafi. 2014. A study of relationship between meta-cognitive skills (wells) and internet addiction with academic achievement in students of Islamic Azad University, Hamedan branch 2012-2013. *European Journal of Experimental Biology*, 4(1):487-493
- Husamah, H. 2015. Blended Project Based Learning: Metacognitive Awareness of Biology Education New Students. *Journal of Education and Learning (Edulearn)*, Vol. 9 No. 4.
- 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*, Volume 4.
- Jahangard, Z., Soltani, A., dan Alinejad, M. 2016. Exploring the relationship between metacognition and attitudes towards science of senior secondary students through a structural equation modeling analysis. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 15, No. 3; 340-349.
- Jain, V. 2014. 3D Model Of Attitude. *International Journal of Advanced*

- Research in Management and Social Sciences*, Vol. 3 No. 3; 1-12.
- Kompasiana. 2019. Urgensi Society 5.0 di Era Revolusi Industri 4.0. (online) di <https://www.kompasiana.com/diaz.bonny/5c4f90f5677ffb5363300e24/urgesi-society-5-0-di-era-revolusi-industi-4-0?page=all> diakses pada tanggal 2 Oktober 2019.
- Kpolovie, P J., Joe, A I., Okoto, T. 2014. Academic Achievement Prediction: Role of Interest in Learning and Attitude towards School. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, Vol. 1 Issue 11; 73-100.
- Kristiani, N., Susilo, H., Rohman, F., Corebima, A D. 2015. The contribution of students' metacognitive skills and scientific attitude towards their academic achievements in biology learning implementing Thinking Empowerment by Questioning (TEQ) learning integrated with inquiry learning (TEQI). *International Journal of Educational Policy Research and Review* Vol.2 (9), pp. 113-120.
- Michelli, M. 2013. The Relationship between Attitudes and Achievement in Mathematics among Fifth Grade Students. *Thesis*. The University of Southern Mississippi
- Neo, M., & Neo, T.-K. 2009. Engaging students in multimedia-mediated constructivist learning – Students' perceptions. *Educational Technology & Society*, 12 (2), 254 – 266.
- Newell, A. D., Tharp, B. Z., Moreno, N. P., Zientek, L. R., & Vogt, G. L. 2015. Students' attitudes toward science as Predictors of gains on student content knowledge: Benefits of an after-school program. *School Science and Mathematics*, 115, 216-225.
- Omidi, M dan Sridhar, Y. N. 2012. Effectiveness of Performance Assessment on Metacognitive Skills. *Journal of Education and Practise*, Vol. 3 No. 10, p : 7 – 13.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. 2003. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049-1079.
- Ozdemir, E. 2006. An investigation on the effects of project-based learning on students' achievement in and attitude towards geometry. *Thesis*. The graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university
- Pantiwati, Y. 2013. Authentic Assessment for Improving Cognitive Skill, Critical-Creative Thinking and Meta-Cognitive Awareness. *Journal of Education and Practise*, Vol. 4 No. 14; 1 – 10.
- Papanikolaou, K., dan Boubouka, M. 2010. Promoting Collaboration in a Project-Based E-Learning Context. *Journal of Research on Technology in Education*, Vol 43 No. 2; 135-155.
- Perkins, K K., Adams, W K., Pollock, S J., Finkelstein, N D., dan Wieman, C E. 2005. Correlating Student Attitudes With Student Learning Using The Colorado Learning Attitudes about Science Survey. *AIP Conf. Proc.* 790, 61; <http://dx.doi.org/10.1063/1.2084701>, 4-5 August 2004, Published: 16 September 2005
- Rahayu P. 2015. Implementasi Bioteknologi Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Psikomotorik dan Pengembangan Booklet Bimbingan Keterampilan pada Anak Asuh di UPT PSAA

- Trenggalek. *Tesis* tidak diterbitkan, Malang: PPs UM.
- Rahmawati F. 2014. Penerapan Strategi Project Based Learning (PjBL) berbantuan Modul Pengelolaan Sampah berbasis 6M untuk meningkatkan penegetahuan, sikap, dan perilaku siswa SMPN 26 Malang Guna Menuju Program Sekolah Adiwiyata. *Tesis* tidak diterbitkan, Malang: PPs UM.
- Reid, N. 2006. *Getting Started in Pedagogical Research in the Physical Sciences*. The Higher Education Academy. UK Physical Sciences Centre Department of Chemistry University of Hul. ISBN 1-903815-07-X
- Rosadha, R S., Corebima, A D., dan Mahanal S. 2015. Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Biologi Pada Siswa Pria dan Wanita Kelas XI dengan Penerapan Strategi Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) di sma Kota Malang. *Prosiding*. Seminar Nasional Ke-2 Biologi/Ipa Dan Pembelajarannya Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang 17 Oktober 2015; 625-631.
- Sart, G. 2014. The effects of the development of metacognition on project-based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 152; 131 – 136
- Sudarya, Y. 2008. Pengembangan Project-Based Learning dalam Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran di PGSD Bumi Siliwangi UPI. *Jurnal Pendidikan Dasar No.10 Oktober 2008*. UPI: Bandung.
- Sudijono, A. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Susilowati, I., Iswari, R. S., Sukaesih, S. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Unnes.J.Biol.Educ, Vol.2, No. 1*.
- Tyas, E W., Yuliani, Primandiri, P R., dan Santoso, A M. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Kemampuan Inkuiri Siswa Kelas X di SMAN 1 Mojo Kediri secara *Lesson Study* (LS). *Prosiding*, Seminar Nasional Ke-2 Biologi/Ipa Dan Pembelajarannya Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang, 17 Oktober 2015; 495-498
- Ulfa, N. M. 2014. Pengembangan Modul Bermuatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif, Afektif, Psikomotor Siswa Kelas X7 Man Malang II Batu pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Tesis* tidak diterbitkan, Malang; PPs UM.
- Veenman, M. V. J., Hout-Wolters, B. H. A. M. V., & Afflerbach, P. 2006. Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition Learning, Vol 1*, 3–14
- Wafula, W N., dan Odhiambo, O R. 2016. Project Based Learning on Students' Performance in the Concept of Classification of Organisms among Secondary Schools in Kenya. *Journal of Education and Practice, Vol.7, No.16*; 25-31.
- Walgito, B. 2003. *Psikologi Sosial*. Jakarta: CV. Andi Offset.
- Widodo, G., dan Joko. 2015. Pengembangan dan Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek. *INVOTEC, XI(1)*, 41-56.

Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., & Bezon, J. 2007. A qualitative study using project-based learning in a

mainstream middle school.
Improving Schools, 10(2), 150-161.