

**ANALISIS PERTANYAAN ILMIAH PESERTA DIDIK PADA  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PjBL)  
SUB MATERI POKOK DAUR ULANG LIMBAH**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Departemen Pendidikan Biologi



oleh:

Nila Melati Karimah

NIM. 1506799

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2019**

**ANALISIS PERTANYAAN ILMIAH PESERTA DIDIK PADA  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PjBL)  
SUB MATERI POKOK DAUR ULANG LIMBAH**

Oleh:

**NILA MELATI KARIMAH**

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© NILA MELATI KARIMAH

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**NILA MELATI KARIMAH**

**ANALISIS PERTANYAAN ILMIAH PESERTA DIDIK PADA  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PjBL)  
SUB MATERI POKOK DAUR ULANG LIMBAH**

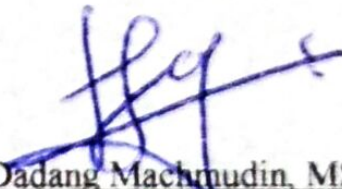
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



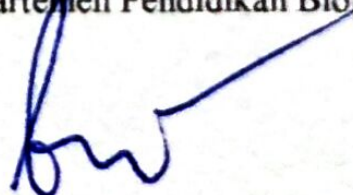
Dr. Kusnadi, M. Si.  
NIP. 196805091994031001

Pembimbing II



Drs. H. Dadang Machmudin, MS.  
NIP. 196205051987031003

Mengetahui,  
Ketua Departemen Pendidikan Biologi



Dr. Bambang Supriatno, M. Si.  
NIP. 196305211988031002

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan Judul “Analisis Pertanyaan Ilmiah Peserta Didik Pada Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) Sub Materi Pokok Daur Ulang Limbah” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019  
Yang membuat pernyataan,

Nila Melati Karimah  
NIM. 1506799

## **KATA PENGANTAR**

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang penulis panjatkan puji syukur kehadiran-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pertanyaan Ilmiah Peserta Didik Pada Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) Sub Materi Pokok Daur Ulang Limbah” pada waktu yang tepat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Biologi Univertas Pendidikan Indonesia. Penulisan skripsi ini penulis mencoba untuk mendekripsikan hasil analisis yang diperoleh mengenai pertanyaan ilmiah peserta didik tingkat SMA pada pembelajaran berbasis proyek sub materi pokok daur ulang limbah.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini, hingga akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. Kusnadi, M. Si., dan Drs. H. Dadang Machmudin, MS., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasa penulisan skripsi ini, mengingat keterbatasan pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menambah wawasan peneliti dan pembaca.

Bandung, Agustus 2019

Nilia Melati Karimah

NIM. 1506799

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena tidak ada daya serta upaya tanpa kehendak-Nya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam proses penyusunan skripsi ini tidak selalu berjalan lancar dan ditemukan berbagai kendala, tetapi kendala-kendala yang ditemukan dapat teratasi berkat bantuan dari berbagai pihak baik dalam bentuk saran, kritik serta bimbingan. Oleh karena itu, dengan segala rasa syukur dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yth. Dr. Kusnadi, M. Si., selaku dosen pembimbing I penulis yang telah memberikan masukan, bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini dengan penuh kesabaran dan pengertiannya.
2. Yth. Drs. H. Dadang Machmudin, MS., selaku pembimbing II penulis yang telah memberikan masukan, bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini dengan penuh kesabaran dan pengertiannya.
3. Seluruh pengajar dan staff Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang selama perkuliahan telah memberikan ilmu, teladan, serta bimbingan yang sangat bermanfaat untuk penulis selama masa perkuliahan.
4. Peserta didik-peserta didik Kelas X IPA 5 SMA Negeri 1 Bandung sebagai subjek penelitian, beserta pihak sekolah yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian.
5. Yeri Yuniarti dan Zakia Nurhasanah yang telah membantu dalam menilai pertanyaan peserta didik pada penelitian penulis.
6. Ajeng Dwi Pratiwi, Dian Pratiwi Patma, dan Fadhil Muhammad yang senantiasa selalu mewarnai kehidupan penulis, motivasi, dan menjadi tempat untuk berbagi suka dan duka.
7. Teman seperjuangan Pendidikan Biologi A 2015 yang mewarnai kehidupan perkuliahan penulis, khususnya bagi Husna Dita Rahmah, Rival Arief Tyansha, Gina Mutiara Abas, serta teman-teman Angkatan 2015 Departemen Pendidikan Biologi.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dan mendoakan peneliti dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Selain itu, kepada keluarga tercinta, khususnya kedua orang tua yang selalu menjadi panutan, memberikan motivasi, kasih sayang, dan senantiasa mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Sekian ucapan terima kasih yang penulis buat. Terlepas dari nama-nama di atas masih banyak nama yang ingin penulis sebutkan tetapi tidak dituliskan karena keterbatasan kata dan ruang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

## **ABSTRAK**

### **Analisis Pertanyaan Ilmiah Peserta Didik Pada Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) Sub Materi Pokok Daur Ulang Limbah**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertanyaan ilmiah peserta didik tingkat SMA kelas X pada pembelajaran berbasis proyek sub materi pokok daur ulang limbah. Penelitian ini dilakukan pada peserta didik SMA Negeri 1 Bandung pada salah satu kelas X IPA yang terdiri dari 35 peserta didik. Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif. Instrumen yang digunakan berupa rubrik penilaian pertanyaan peserta didik pada lembar kerja peserta didik dan angket respon peserta didik. Pertanyaan dianalisis berdasarkan karakteristik pertanyaan ilmiah, pertanyaan jenjang kognitif taksonomi Bloom revisi, tipe pertanyaan produktif, dan keluasan pertanyaan (pertanyaan tertutup dan pertanyaan terbuka). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengajukan pertanyaan dalam kategori sangat baik sebesar 82,82% sesuai dengan karakteristik pertanyaan ilmiah. Berdasarkan pertanyaan jenjang kognitif pada dimensi pengetahuan didominasi oleh pertanyaan konseptual sebanyak 79% diikuti pertanyaan faktual, dan pertanyaan prosedural, sementara itu pada dimensi proses kognitif didominasi oleh pertanyaan C2-memahami sebanyak 46% diikuti oleh pertanyaan C1-mengingat, C3-mengaplikasikan, dan C4-menganalisis. Menurut tipe pertanyaan produktif, pertanyaan peserta didik didominasi oleh pertanyaan produktif sebanyak 78,57%. Berdasarkan keluasan pertanyaan, pertanyaan peserta didik didominasi oleh pertanyaan tertutup sebanyak 54,38%. Kemampuan berpikir peserta didik dalam mengajukan pertanyaan termasuk ke dalam pertanyaan kognitif tingkat rendah (Low Order Questions). Berdasarkan hasil penelitian, peserta didik perlu melakukan pembiasaan untuk melatih kemampuan bertanya pertanyaan kognitif tingkat tinggi (High Order Questions).

Kata kunci: Pertanyaan ilmiah, Pembelajaran berbasis proyek, Daur ulang limbah



## **ABSTRACT**

### **Analysis of Scientific Questions for Students in Project Based Learning (PjBL) Sub Material Waste Recycling**

This research is aimed to analyze the scientific questions of grade X high school students in project-based learning on the subject matter of waste recycling . This research was conducted on students of SMA Negeri 1 Bandung in one of the 10th grade IPA consists of 35 students. This type of research is descriptive. The instruments used were in the form of an assessment rubric of student questions on the student worksheets and student response questionnaires. Questions were analyzed based on the characteristics of scientific questions, cognitive level questions, types of productive questions, and breadth of questions (closed questions and open questions). The results showed that students were able to ask questions in the excellent category by 82.82% according to the characteristics of scientific questions. Based on cognitive level questions on the dimension of knowledge is dominated by conceptual questions as much as 79% were followed by factual questions, and procedural questions, while the cognitive process dimension was dominated by C2-understanding questions as much as 46% followed by C1-remembering, C3- applying, and C4-analyzing questions. According to the types of productive questions, students' questions were dominated by productive questions by 78.57%. Based on the breadth of questions, students' questions were dominated by closed questions as much as 54.38%. The thinking ability of students in asking questions is included in the low level cognitive questions (Low Order Questions). Based on the results of the research, students need to make habituation to practice the ability to ask high level cognitive questions (High Order Questions).

**Keywords:** Scientific questions, Project-based learning, Waste recycling

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Manfaat/ Signifikansi Penelitian .....	4
1.7. Struktur Organisasi Skripsi.....	5
<b>BAB II PERTANYAAN ILMIAH PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DAN SUB MATERI POKOKDAUR ULANG LIMBAH</b> .....	6
2.1. Pertanyaan Ilmiah Peserta didik .....	6
2.2. Pembelajaran Berbasis Proyek .....	17
2.3. Sub Materi Pokok Daur Ulang Limbah.....	20
2.4. Penelitian-penelitian yang Relevan .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	28
3.1. Definisi Operasional.....	28
3.2. Desain Penelitian .....	28
3.3. Subjek Penelitian .....	29
3.4. Prosedur Penelitian.....	29
3.5. Instrumen.....	33
3.6. Teknik Pengumpulan Data .....	37

3.7. Analisis Data .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN HASIL PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Hasil dan Pembahasan Pertanyaan Ilmiah Peserta Didik pada Pembelajaran Berbasis Proyek .....	41
4.2. Hasil dan Pembahasan Angket Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek .....	54
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>59</b>
5.1. Simpulan.....	59
5.2. Implikasi .....	59
5.3. Rekomendasi .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>97</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran dalam Project Based Learning .....	18
Tabel 2.2 Potensi Pemanfaatan Limbah Organik .....	24
Tabel 3.1 Hubungan Pertanyaan dengan Topik Penelitian dan Proyek.....	33
Tabel 3.2 Variabel dalam Pertanyaan.....	34
Tabel 3.3 Kesesuaian Pertanyaan dengan Proyek Penelitian .....	34
Tabel 3.4 Karakteristik Pertanyaan Berdasarkan Dimensi Pengetahuan.....	34
Tabel 3.5 Karakteristik Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif.....	35
Tabel 3.6 Karakteristik Pertanyaan Produktif dan Pertanyaan Non Produktif.....	36
Tabel 3.7 Karakteristik Pertanyaan Tertutup dan Pertanyaan Terbuka .....	36
Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket tanggapan Peserta didik .....	37
Tabel 3.9 Teknik Pengumpulan Data .....	37
Tabel 3.10 Skor Pernyataan Pada Rubrik Penilaian Pertanyaan Penelitian Berdasarkan Bielik & Yarden (2016) .....	38
Tabel 3.11 Kriteria Interpretasi Persentase Skor Pernyataan Pada Rubrik Penilaian Pertanyaan Penelitian Berdasarkan Bielik & Yarden (2016) .....	39
Tabel 3.12 Pemberian Skor Angket Tanggapan Peserta didik .....	39
Tabel 3.13 Kriteria Interpretasi Persentase Skor Angket Respon Peserta didik.....	40
Tabel 4.1 Persentase Skor Pertanyaan Ilmiah Peserta Didik.....	42
Tabel 4.2 Frekuensi Pertanyaan Peserta didik Berdasarkan Dimensi Pengetahuan menurut Taksonomi Bloom Revisi .....	44
Tabel 4.3 Frekuensi Pertanyaan Peserta didik Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif menurut Taksonomi Bloom Revisi.....	47
Tabel 4.4 Frekuensi Tipe Pertanyaan Produktif dan Keluasan Pertanyaan .....	51
Tabel 4.6 Persentase Respon Peserta Didik Terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Sub Materi Pokok Daur Ulang Limbah .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Bahan Pencemar dalam Lingkungan.....	21
Gambar 2.2 Berbagai Contoh Produk Pemanfaatan limbah Plastik.....	22
Gambar 2.3 Pengelolaan Limbah .....	22
Gambar 2.4 Mekanisme Pengelolaan Limbah.....	23
Gambar 3.1 Bagan Desain Penelitian.....	29
Gambar 3.3 Bagan Alur Prosedur Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Contoh Pertanyaan Faktual Peserta Didik .....	45
Gambar 4.2 Contoh Pertanyaan Konseptual Peserta Didik.....	46
Gambar 4.3 Contoh Pertanyaan Prosedural Peserta Didik.....	46
Gambar 4.4 Contoh Pertanyaan C1 Peserta Didik.....	48
Gambar 4.5 Contoh Pertanyaan C2 Peserta Didik.....	49
Gambar 4.6 Contoh Pertanyaan C3 Peserta Didik.....	49
Gambar 4.7 Contoh Pertanyaan C4 Peserta Didik.....	50
Gambar 4.8 Contoh Pertanyaan Produktif dan Nonproduktif Peserta Didik.....	52
Gambar 4.9 Contoh Pertanyaan Terbuka dan Tertutup Peserta Didik .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A</b> .....	65
A.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	65
A.2 Lembar Kerja Peserta Didik.....	70
<b>LAMPIRAN B</b> .....	73
B.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Individu.....	73
B.2 Angket Respon Peserta Didik.....	74
<b>LAMPIRAN C</b> .....	75
C.1 Data Hasil Pertanyaan Peserta Didik.....	75
C.1.1 Data Hasil Pertanyaan Berdasarkan Karakteristik Pertanyaan Ilmiah.....	75
C.1.2 Data Hasil Pertanyaan Berdasarkan Jenjang Kognitif.....	81
C.1.3 Data Hasil Pertanyaan Berdasarkan Tipe Pertanyaan Produktif dan Keluasan Pertanyaan.....	89
C.2 Data Hasil Angket Peserta Didik.....	93
<b>LAMPIRAN D</b> .....	94
D.1 Surat Pengantar Penelitian.....	94
D.2 Surat Bukti Penelitian.....	96
D.3 Dokumentasi Penelitian.....	96

## DAFTAR PUSTAKA

- Anazifa, R. D. (2017). Project- Based Learning and Problem- Based Learning : Are They Effective to Improve Student ' s Thinking Skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346–355. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., & Pintrich, P. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arifin, M., dkk. (2000). *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Malang: UM Press.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asyari, M., Al Muhdhar, M. H. I., Susilo, H. (2016). Improving critical thinking skills through the integration of problem based learning and group investigation. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(1), 36–44. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/IJLLS-10-2014-0042>
- Bender, W. N. (2012). *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for The 21St Century*. California: Corwin.
- Bielik, T., & Yarden, A. (2016). Promoting the asking of research questions in a high-school biotechnology inquiry-oriented program. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0048-x>
- Blosser, P. E. (2000). *Ask The Right Questions*. Washington: The National Science Teachers Association.
- Brundiers, K., & Wiek, A. (2011). Educating Students in Real-world Sustainability Research: Vision and Implementation, 107–124. <https://doi.org/10.1007/s10755-010-9161-9>
- Cheaney, J. and Ingebritsen, T. S. (2005). Problem-based learning in an online course: a case study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRR ODL)*, 6(3).
- Chin, C., & Brown, D. E. (2010). International Journal of Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science, (December 2014),

- 37–41. <https://doi.org/10.1080/09500690110095249>
- Chin, C., & Kayalvizhi, G. (2010). Research in Science & Technological Education Posing Problems for Open Investigations: What questions do pupils ask?, (December 2014), 37–41. <https://doi.org/10.1080/0263514022000030499>
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Studies in Science Education Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44, 37–41. <https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Cuccio-schirripa, S., & Steiner, H. E. (2000). Enhancement and Analysis of Science Question Level for Middle School Students, 37(2), 210–224.
- Dengler, R. A. (2009). *The Use of Productive Questions in The Early Childhood Classroom*. (Tesis). University of Northern Iowa.
- Efstratia, D. (2014). Experiential Education through Project Based Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 1256–1260. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.362>
- Henderson, J. B., Macpherson, A., & Osborne, J. (2015). International Journal of Science Beyond Construction: Five arguments for the role and value of critique in learning science, (June), 37–41. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1043598>.
- Ibanez, J. G. (1997). *Pollutant Cycles in The Environment*. [Online]. Diakses dari [https://www.researchgate.net/figure/Pollutant-cycles-in-the-environment-Reproduced-with-permission-from-SE-Manahan\\_fig3\\_284100018](https://www.researchgate.net/figure/Pollutant-cycles-in-the-environment-Reproduced-with-permission-from-SE-Manahan_fig3_284100018).
- Irianto, I. K. (2015). *Buku Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan*. Bali: Universitas Warmadewa.
- Jumiati, Muzzazinah, Suciati. (2017). Peningkatan Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan Peserta didik melalui Penerapan Model PBL disertai Dialog Socrates di Kelas X Mia 4 SMA Negeri Gondangrejo. *Proceeding Biology Education Conference*. 14(1). 362-267.
- Khalisa, R. R. (2016). *Analisis Kemampuan Bertanya Peserta didik pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Melalui Penggunaan Pohon Fenetik*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Kompetensi dasar*. Jakarta:



Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Keys, C. W. (1998). A Study of Grade Six Students Generating Questions and Plans for Open- Ended Science Investigations, 28(3), 1995–1996.
- Koparan, T., & Güven, B. (2012). The Effect on the 8 th Grade Students ' Attitude towards Statistics of Project Based Learning, 3(2), 73–85.
- Kurniawan, G. (2017). *Fashion Show Daur Ulang di Festival Peduli Sampah*. [Online]. Diakses dari <https://m.tribunnews.com/images/model/view/1689889/fashion-show-daur-ulang-di-festival-peduli-sampah>.
- Lanmer, J. Mergendoller, J and Boss, J. (2015). *Setting the Standar for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*. Beauregard St. Alexandria: Genny Ostertag.
- Latar, M. A. (2018). *Konsep Dasar Pengelolaan Limbah*. [Online]. Diakses dari <https://slideplayer.info/slide/11981823/>.
- Lombard, F. E., & Schneider, D. K. (2013). Good student questions in inquiry learning. *Journal of Biological Education*, 47(3), 166–174. <https://doi.org/10.1080/00219266.2013.821749>
- McNeill, K. L., Pimentel, D. S., & Strauss, E. G. (2011). The impact of high school science teachers' beliefs, curricular enactments and experience on student learning during an inquiry-based urban ecology curriculum. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2608–2644.
- Milentijevic, I., Ciric, V., & Vojinovic, O. (2008). Version control in project-based learning, 50, 1331–1338. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.12.010>
- National Research Council [NRC]. (2007). *Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nofrion. (2018). Model Pembelajaran Inkuiri dan Discovery dalam Pembelajaran Geografi. *CC-By Attribution 4.0 International*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/dkspg>.
- Rahayu, I. (2007). *Menangani Limbah dengan Kimia*. Bandung: CV Citra Praya.
- Ruseffendi. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksata Lainnya*. Bandung: Tarsito.

- Rustaman, N. Y. (2003). Peranan Pertanyaan Produktif dalam Pengembangan KPS dan LKS. Bandung: Departemen Pendidikan Nasional.
- Samatowa. (2010). *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: PT. Indeks.
- Sart, G. (2014). The effects of the development of metacognition on project-based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.169>
- Sasson, I., Yehuda, I., & Malkinson, N. (2018). Fostering The Skills of Critical Thinking and Question-posing in a Project-based Learning Environment. *Thinking Skills and Creativity*. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.08.001>
- The George Lucas Educational Foundation. (2005). Instructional Module Project Based Learning. Diambil 21 November 2018, dari <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php>
- Trencher, G., Terada, T., & Yarime, M. (2015). ScienceDirect Student participation in the co-creation of knowledge and social experiments for advancing sustainability : experiences from the University of Tokyo. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.08.001>
- Widodo, A. (2006a). Revisi Taksonomi Bloom dan Pengembangan Butir Soal. *Buletin Puspendik*, 3, 18–29.
- Widodo, A. (2006b). Profil pertanyaan guru dan peserta didik dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(2), 139-148.
- Widodo, A. (2009). *Peningkatan Kemampuan Mahapeserta didik PGSD dalam Mengajukan Pertanyaan Produktif untuk Mendukung Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yani, R., Musafaroh, Atikah, T., Purwianingsih, W. (2009). *Biologi 1*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.