

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA  
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**SKRIPSI**

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



Disusun oleh :  
Mitha Aprilia Hendrawati  
NIM 1803784

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2022**

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA  
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Oleh:

Mitha Aprilia Hendrawati

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

© Mitha Aprilia Hendrawati

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

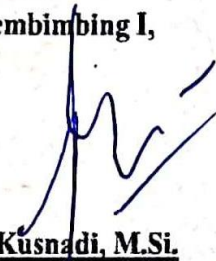
**MITHA APRILIA HENDRAWATI**

**1803784**

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA MELALUI  
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA  
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

**Pembimbing I,**



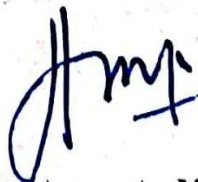
**Dr. Kusnadi, M.Si.**  
**NIP. 196805091994031001**

**Pembimbing II,**



**Dr. Yanti Hamdivati, M.Si.**  
**NIP. 196611031991012001**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi,



**Dr. Amprasto, M.Si**  
**NIP. 196607161991011001**

## PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Meningkatkan Keterampilan Riset Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Pencemaran Lingkungan” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2022



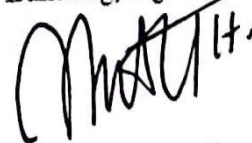
## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya, karena kehendakNya penulis mampu menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul **“Meningkatkan Keterampilan Riset Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Pencemaran Lingkungan”** disusun dengan tujuan untuk mengetahui keterampilan keterampilan riset siswa, pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) dan untuk menambah pengetahuan serta wawasan bagi penulis sendiri khususnya dan umumnya bagi pembaca. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan S1 di Universitas Pendidikan Indonesia

Penulis menyadari akan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini sehingga masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi hasil yang lebih baik. Tak lepas dari segala kekurangan dalam penyusunannya, penulis tetap berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya serta semoga penelitian yang telah dilaksanakan dapat dijadikan sebuah inovasi untuk mengembangkan pendidikan yang lebih maju di Indonesia. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Bandung, Agustus 2022



Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas semua rahmat serta nikmat karunianya yang telah memberikan kesehatan, rezeki dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Meningkatkan Keterampilan Riset Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Pencemaran Lingkungan”. Tak tertinggal penulis juga menyampaikan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah memberikan cahaya kepada pengikutnya dan semoga kita selaku umatnya yang diberikan syafaat di hari akhir nanti, Aamiin.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih sebanyak banyaknya kepada kedua orang tua tercinta yang tak pernah lelah memberikan segala bantuan serta senantiasa selalu mendukung, meberikan motivasi, bimbingan dan do'a restu kepada penulis selama penyusunan skripsi. Selain itu dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sangat dalam dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku dosen pembimbing I, yang senantiasa membimbing penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran selama penyusunan hingga menjadi sbuah skripsi, serta berkenan memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan motivasi kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan baik;
2. Ibu Dr. Yanti Hamdiyati, M.Si. selaku dosen pembimbing 2, yang senantiasa membimbing penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran selama penyusunan hingga menjadi sbuah skripsi, serta berkenan memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan motivasi kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan baik;
3. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah menyetujui dan mendukung penulis dalam proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. H. Dadang Machmudin, MS. selaku dosen akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan dari semester 1 hingga semester 8;

5. Bapak/Ibu Dosen, Staf Tata Usaha, dan Laboran Departemen Pendidikan Biologi yang telah memberikan begitu banyak ilmu, nasehat dan pengalaman kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan tepat waktu;
6. Ibu Evi Vironita, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMAN 14 Bandung beserta seluruh pihak SMAN 14 Bandung yang telah memberikan izin dan memberi kemudahan kepada penulis dalam melakukan pengambilan data penelitian;
7. Ibu Rachma Harumni, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 14 Bandung yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dikelasnya serta selaku observer yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian;
8. Siswa/i kelas X MIPA 1 tahun ajaran 2021-2022 di SMA Negeri 14 Bandung yang telah bekerja sama dengan baik selama kegiatan PPLSP dan bersedia meluangkan waktu serta tenaganya untuk menjadi subjek penelitian sehingga dapat merealisasikan penelitian ini
9. Sahabat-sahabat perkuliahan serta saudara tercinta, Muthia Hasna, Noni Linggasuri, Sania Herawati, Mila Fadilla Rochma dan Yuandhita Khairunisa Framiyadhi yang selalu memberikan semangat kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini;
10. Rekan-rekan kelas Pendidikan Biologi A-2018 dan rekan angkatan Biologi 2018, kakak dan adik tingkat di Departemen Pendidikan Biologi UPI yang selalu memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan studi tepat pada waktunya:
11. Dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT sennatiasa memeberikan balasan akan semua kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan balasan yang baik serta diampuni kesalahan dan kehilafan segala yang ada dan selalu diberikan kemudahan serta kelancaran dalam segala urusan.

Bandung, Agustus 2022

Mitha Aprilia Hendrawati

Mitha Aprilia Hendrawati, 2022

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan riset siswa SMA melalui pembelajaran berbasis proyek pada materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini juga mengungkap tanggapan siswa mengenai penggunaan pembelajaran berbasis proyek yang mampu melibatkan siswa dalam belajar aktif dalam mengonstruksi pengetahuan dengan cara-cara ilmiah untuk mencapai pembelajaran konten sains yang bermakna. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan desain *one group pre-test- posttes* pada 36 siswa dalam satu kelas X MIPA dari salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang diperoleh dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan terdiri dari tes keterampilan riset dalam bentuk *essay*, non-tes penilaian produk dalam bentuk rubrik dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek. Berdasarkan temuan yang didapat, pembelajaran menggunakan model *project based learning* terhadap peningkatan keterampilan riset siswa menunjukkan nilai rerata *pretest* 48, *posttest* 60 dan rata-rata peningkatan seluruh indikator keterampilan riset sebesar 0,19 (kategori rendah). Hal ini disebabkan karena terdapat kecenderungan siswa yang masih dalam tahap penalaran konkret dibandingkan dengan penalaran formal dan adanya efek transisi proses pembelajaran siswa dari moda daring ke luring berpotensi membuat kurangnya waktu kegiatan pembelajaran dan proses pembelajaran yang belum terbiasa bagi siswa sehingga berimbas pada ketidak mampuan siswa dalam mengonstruksi pengetahuan secara utuh serta melakukan kerja ilmiah. Selain itu, hasil angket tanggapan siswa dapat dikatakan baik karena hampir seluruh siswa merasakan manfaat dari pembelajaran berbasis proyek, terutama keterampilan riset mampu membantu siswa dalam pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari.

**Kata kunci:** Pembelajaran berbasis proyek, keterampilan riset, pencemaran lingkungan



## ABSTRACT

This study aimed to determine the improvement of high school students' research skills through project-based learning on environmental pollution subject. This study also reveals students' responses to the use of project-based learning that is able to involve students in active learning in constructing knowledge in scientific ways to achieve meaningful learning of science content. In this study, the method used was pre-experimental with a one-group pre-test-posttest design on 36 students in one class X MIPA from one of the public high schools in Bandung, which was obtained by purposive sampling technique. The instrument used consisted of a research skill test in the form of an essay, a non-product assessment test in the form of a rubric and a questionnaire on student responses to project-based learning. Based on the findings obtained, learning using a project based learning model to improve students' research skills shows an average pretest score of 48, posttest 60 and an average increase in all research skills indicators of 0.19 (low category). This is because there is a tendency for students who are still in the stage of concrete reasoning compared to formal reasoning and the effect of transitioning the student learning process from online to offline mode has the potential to create a lack of time for learning activities and the learning process that students are not accustomed to so that it affects students' inability to construct knowledge as a whole and do scientific work. In addition, the results of the student response questionnaire can be said to be good because almost all students feel the benefits of project-based learning, especially research skills are able to help students in solving problems in everyday life.

**Keywords:** Project-based learning, research skills, environmental pollution

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Batasan Masalah .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Struktur Organisasi Skripsi .....	6
<b>BAB II PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK, KETERAMPILAN RISET DAN PENCEMARAN LINGKUNGAN.....</b>	<b>8</b>
2.1. Pembelajaran Berbasis Proyek .....	8
2.2. Keterampilan Riset .....	10
2.3. Analisis Kompetensi Dasar Tentang Sub Materi Pencemaran Lingkungan.....	16
2.4. Daur Ulang Solusi dalam Pencemaran Lingkungan.....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Metode dan Desain Penelitian .....	20
3.2. Definisi Operasional .....	20
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	22
3.4. Asumsi.....	22
3.5. Hipotesis .....	22

3.6. Instrumen Penelitian.....	23
3.7. Validasi Instrumen Penelitian.....	27
3.8. Analisis Data .....	31
3.9. Prosedur Penelitian.....	35
3.10. Alur Penelitian.....	40
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Temuan.....	41
4.2. Pembahasan .....	56
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>81</b>
5.1. Simpulan.....	81
5.2. Implikasi .....	81
5.3. Rekomendasi .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Hal.</b>
Gambar 2.1 Alur Penelitian .....	40
Gambar 4.1 Data Persebaran Nilai LKPD Keterampilan Riset .....	48
Gambar 4.2 Nilai Laporan Kelompok Siswa .....	53
Gambar 4.3 Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa.....	57
Gambar 4.4 Persentase Siswa dalam Identifikasi Masalah.....	61
Gambar 4.5 Persentase Siswa dalam Membuat Rumusan Masalah.....	63
Gambar 4.6 Persentase Siswa dalam Membuat Hipotesis .....	65
Gambar 4.7 Persentase Siswa dalam Membuat Rancang Percobaan.....	67
Gambar 4.8 Contoh Keterampilan Siswa Kode S33 dalam Membuat Rancangan Percobaan.....	68
Gambar 4.9 Contoh Keterampilan Siswa Kode S08 dalam Membuat Rancangan Percobaan .....	69
Gambar 4.10 Persentase Siswa dalam Mengumpulkan/Mengorganisasi Data Percobaan.....	70
Gambar 4.11 Contoh Keterampilan Siswa Kode S18 dalam Mengumpulkan Data Percobaan .....	71
Gambar 4.12 Contoh Keterampilan Siswa Kode S28 dalam Mengumpulkan Data Percobaan .....	71
Gambar 4.13 Persentase Siswa dalam Menganalisis Data Percobaan .....	72
Gambar 4.14 Persentase Siswa dalam Membuat Kesimpulan.....	74

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal.</b>
Tabel 2.1 <i>Kompetensi Dasar Pencemaran Lingkungan pada SMA kelas X</i> .....	17
Tabel 3.1 <i>Desain penelitian pre-eksperimen one group pre-test-posttes design</i> .	20
Tabel 3.2 <i>Rincian Instrumen Penelitian</i> .....	23
Tabel. 3.3 <i>Kisi-Kisi Soal Keterampilan Riset</i> .....	24
Tabel. 3.4 <i>Komponen dan Indikator Keterampilan Riset Siswa</i> .....	25
Tabel. 3.5 <i>Kisi-Kisi Penilaian Produk Siswa</i> .....	26
Tabel 3.6 <i>Kisi-Kisi Pertanyaan Angket Tanggapan Siswa</i> .....	27
Tabel 3.7 <i>Kriteria Validitas Soal</i> .....	28
Tabel 3.8 <i>Kriteria Realibilitas Soal</i> .....	28
Tabel 3.9 <i>Kriteria Tingkat Kesukaran Soal</i> .....	29
Tabel.3.10 <i>Kriteria Daya Pembeda</i> .....	29
Tabel 3.11 <i>Kriteria Butir Soal</i> .....	30
Tabel 3.12 <i>Hasil Analisis Butir Soal Keterampilan Riset Siswa</i> .....	30
Tabel 3.13 <i>Hubungan Nilai Persentase dengan Tafsiran Peningkatan</i> .....	32
Tabel 3.14 <i>Kriteria Ketuntasan Belajar Siswa</i> .....	32
Tabel 3.15 <i>Hubungan antara N-Gain dengan Tafsiran Peningkatan</i> .....	34
Tabel 3.16 <i>Hubungan Antara Rata-Rata Skor dengan Kriteria Produk Kreatif</i> .....	35
Tabel 3.17 <i>Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian</i> .....	38
Tabel 4.1 <i>Hasil Pre test Keterampilan Riset Siswa</i> .....	43
Tabel 4.2 <i>Hasil Post-test Keterampilan Riset Siswa</i> .....	45
Tabel.4.3 <i>Skor N-gain Keterampilan Riset Siswa</i> .....	46
Tabel 4.4 <i>Rekapitulasi Keterampilan Riset Siswa Berdasarkan Indikator</i> .....	49
Tabel. 4.5 <i>Rekapitulasi Skor Produk Kelompok</i> .....	52
Tabel. 4.6 <i>Rekapitulasi Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek</i> .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Hal.</b>
Lampiran A. Surat-Surat Penelitian .....	89
Lampiran B. Perangkat Pembelajaran.....	90
Lampiran C. Instrumen dan Rubrik Penelitian .....	114
Lampiran D. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian .....	144
Lampiran E. Data Penelitian Keterampilan Riset .....	145
Lampiran F. Rekapitulasi Hasil Angket Siswa dan Produk Kelompok.....	150
Lampiran G. Rekapitulasi Analisis Data.....	154
Lampiran H. Bukti Pelaksanaan Pembelajaran.....	157

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, R. S., Kusnadi, K. & Supriatno, B. (2018). Student's Metacognitive Awareness through Project-Based Learning in The Concept of Environmental Pollution. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 39–45.
- Agfar, A., Munandar, A. & Surakusumah, W. (2018). Environmental literacy based on educational background. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012008>
- Anazifa, R. D. & Djukri. (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 Peter W Airasian, D. R., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. & Wittrock, M. C. (2001). *Taxonomy for Assessing a Revision OF BLOOM'S TAXONOMY OF Educational Objectives*. <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl - A taxonomy for learning teaching and assessing.pdf>
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Bumi Aksara.
- Asmi, S., Hasan, M. & Safitri, D. R. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 05(01), 20–26. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Ball, A., Joyce, H. D. & Anderson-Butcher, D. (2016). Exploring 21st Century Skills and Learning Environments for Middle School Youth. *International Journal of School Social Work*, 1(1). <https://doi.org/10.4148/2161-4148.1012>
- Baran, M., Baran, M., Karakoyun, F. & Maskan, A. (2021). *The Influence of Project-Based STEM ( PjBL-STEM ) Applications on the Development of 21st-Century Skills*. 18(4), 798–815.
- 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*, 1(4), 1–15.
- Besemer, S. P. (1998). Creative product analysis matrix: Testing the model structure and a comparison among products - Three novel chairs. *Creativity Research Journal*, 11(4), 333–346. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj1104\\_7](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1104_7)
- Besser, A., Flett, G. L. & Zeigler-Hill, V. (2022). Adaptability to a sudden transition to online learning during the COVID-19 pandemic: Understanding the challenges for students. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 8(2), 85–105. <https://doi.org/10.1037/stl0000198>
- Bruce, J., Weil, M. & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching, Eight Edition*. Allyn & Bacon.
- Campbell, N. A., Reece, J. B. & Mitchell, L. G. (2012). *Biologi Jilid 3- Edisi Kedelapan*.
- Cantu, L. L. & Herron, J. D. (1978). Concrete and formal piagetian stages and science concept attainment. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(2), 135–143. <https://doi.org/10.1002/tea.3660150208>

Mitha Aprilia Hendrawati, 2022

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Charitas, R. & Prahmana, I. (2017). The Role of Research-Based Learning to Enhance Students' Research and Academic Writing Skills. *Journal of Education and Learning*, 11(3), 351–366.
- Dafik. (2015). Pengembangan Pembelajaran Berbasis Riset dalam Mata Kuliah. *Lembaga Pengembangan Dan Pembinaan Pendidikan Universitas Jember*.
- Doppelt, Y. (2005). Assessment of project-based learning in a Mechatronics context. *Journal of Technology Education*, 16(2), 7–24. <https://doi.org/10.21061/jte.v16i2.a.1>
- Gesriantuti, N., Elsie, E., Harahap, I., Herlina, N. & Badrun, Y. (2017). Pemanfaatan Limbah Organik Rumah Tangga Dalam Pembuatan Pupuk Bokashi Di Kelurahan Tuah Karya, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 1(1), 72–77. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v1i1.39>
- Ginancar, W. S., Utari, S. & Muslim, D. (2015). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Smp. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 32. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i1.559>
- Glazer, N. (2015). Student perceptions of learning data-creation and data-analysis skills in an introductory college-level chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 338–345. <https://doi.org/10.1039/c4rp00219a>
- Gustia, L. & Suhartini, S. (2021). Students' interest and cognitive learning outcomes: Biology education in high schools during COVID-19. *Biosfer*, 14(1), 75–85. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.18663>
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *International Journal of Phytoremediation*, 21(1), 129–144. <https://doi.org/10.1080/09695949993044>
- Haryono, S. (2017). Peningkatan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas X Melalui Model Pembelajaran Inquiry Role Approach Berbasis Lesson Study di SMAN 16 Semarang. *BIOMA Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2), 336–341. <https://doi.org/10.26877/bioma.v6i2.1715>
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., Susilo, H., Biologi, P. & Malang, U. N. (2017). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar , Kreativitas , Kemampuan Berpikir Kritis , Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9–21.
- Jalaluddin, J., ZA, N. & Syafrina, R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i1.76>
- Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/dp79n>
- Koentjaraningrat. (2011). *Metode-Metode Penelitian Masyarakat - Metode Wawancara*. Gramedia Pustaka Utama.
- Kristanti, Y. D., Subiki & Handayani, R. D. (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Pembelajaran Fisika Disma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 122–128.
- Kusnadi, M., Rustaman, N. Y., Redjeki, S. & Aryantha, I. N. P. (2012). Analisis Kemunculan Keterampilan Spesifik Lab Mikrobiologi Melalui Pembelajaran Mikrobiologi Berbasis Proyek Inkuiri “Mini-Riset” Mahasiswa Biologi.

Mitha Aprilia Hendrawati, 2022

MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)



- Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(1), 53.  
<https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.236>
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521.  
<https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Li, C. & Dewaele, J.-M. (2020). Jean-M arc. *Foreign Languages and Their Teaching*, 314(5), 33–44.
- McFarlane, D. A. (2013). Understanding the Challenges of Science Education in the 21<sup>st</sup> Century: New Opportunities for Scientific Literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 4, 35–44.  
<https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/ilshs.4.35>
- Medina, L. C. (2018). Blended learning: Deficits and prospects in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(1), 42–56.  
<https://doi.org/10.14742/ajet.3100>
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.  
<https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Mergendoller, JR, Markham, T., Ravitz, J. & Larmer, J. (2006). Manajemen proyek yang meresap pembelajaran berbasis: Guru sebagai pemandu dan fasilitator. *Buku Pegangan Manajemen Kelas: Penelitian, Praktik, Dan Isu Kontemporer*, Lawrence E.
- Milana, R. (2021). Saat ini Indonesia Masih Kekurangan Jumlah Peneliti dan Jumlah Penelitian. [Online], Diakses da(<http://www.dikti.kemdikbud.go.id/kabar-dikti/kampus-kita/pakar-ipb-university-jumlah-peneliti-di-indonesia-masih-kurang/>)).
- Miller, J. (2014). Building academic literacy and research skills by contributing to Wikipedia: A case study at an Australian university. *Journal of Academic Language and Learning*, 8(2), A72-A86–A86.
- Mutlu, A. (2020). Evaluation of students' scientific process skills through reflective worksheets in the inquiry-based learning environments. *Reflective Practice*, 21(2), 271–286. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1736999>
- Nicol, D. & MacFarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and selfregulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218.  
<https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Nugroho, A. C., Irianto, W. S. G. & Herwanto, H. W. (2019). Comparison of Problem Based Learning with Project Based Learning Assisted by Mobile Based Learning Media on Students' Learning Outcomes. *Letters in Information Technology Education (LITE)*, 1(2), 29.  
<https://doi.org/10.17977/um010v1i22018p029>
- Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S. & Rahman, T. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Meneliti Pada Program Riset Autentik [Instrument Development Testing Of Research Skills In Authentic Research Programs]. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13(2), 37–44.  
<https://doi.org/10.25134/quagga.v13i2.4232>.Received

Mitha Aprilia Hendrawati, 2022

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Osman, K., Hiong, L. C. & Vebrianto, R. (2013). 21st Century Biology: An Interdisciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102(Ifee 2012), 188–194. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.732>
- Permari, N. W. P. (2016). Pengaruh Mini Riset Pencemaran lingkungan Terhadap Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dan Sikap Ilmiah Siswa. *Tahun Ajaran 2015/2016. (Tesis). Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.*
- Prabandari, E. (2017). Modul Diklat Keahlian Ganda Pemanfaatan Hasil Penilaian. In *Modul Penilaian Hasil Belajar* (2nd ed., p. 61). Rosda Karya.
- Priyatni, E. T. & As'ari, A. R. (2019). Project-based learning paper : Learning model to develop 4cs. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 335(ICESSHum), 441–448.
- Rahayu, P., Mulyani, S., & Miswadi, S. S. (2012). Pengembangan pembelajaran IPA terpadu dengan menggunakan model pembelajaran problem base melalui lesson study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 63–70. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2015>
- Rahman, T., Rustaman, N. Y., Sukmadinata, N. S. & Poedjiadi, A. (2006). Profil Kemampuan Generik Awal Calon Guru dalam Membuat Perencanaan Percobaan pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *Educare*, 4(1), 72–87.
- Rakhmawan, A. & Vitasari, M. (2016). Kemampuan Berpikir Logis Sebagai Prediktor Keberhasilan Mahasiswa Dalam Perkuliahan Kimia Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 99. <https://doi.org/10.30870/jppi.v2i1.652>
- Rangkuti, A. N. (2016). Pembelajaran Berbasis Riset di Perguruan Tinggi. *Batangkar International Conference, October 2016*, 141–152.
- Rozi, Z. F. & Samitra, D. (2021). Pengabdian pada Masyarakat Kota Lubuklinggau. *Jurnal Cemerlang*. 4(1), 14–21.
- Sarwono, J., Arikunto, M. & Arikunto, M. S. (2006). *Metode Penelitian. Kuantitatif Kualitatif*. Graha Ilmu.
- Setyawati, L. M. (2013). Potensi Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik Pada Kawasan Perkantoran. *Jurnal Pemukiman*, 8(1), 45–52. <http://jurnalpermukiman.pu.go.id/index.php/JP/article/view/98/85>
- Sihontang, H. (2020). *Materi Pembelajaran Pengembangan Pembelajaran* (1st ed.). UK Press.
- Simal, F., Mahulauw, D., Leasa, M. & Batlolona, J. R. (2022). Self Awareness and Mitigation of Learning Loss on Students' Science Learning Outcomes During the Covid 19 Pandemic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 239–246. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1172>
- Solihat, R., Rustaman, N., Widodo, A. & Saefudin. (2015). Keterampilan Riset Mahasiswa Biologi dan Pendidikan Biologi; Analisis Berdasarkan Refleksi Personal. *Metode Didakti*, 9(2), 16–24.
- Subardi. (2009). Biologi Kelas X SMA dan MA. [Online], *Diakses da*(bse.kemdikbud.go.id).
- Subiantoro, A. W. (2014). Pentingnya Praktikum. *Fmipa Uny, ipa*, 1–11. [http://staffnew.uny.ac.id/upload/132309690/pengabdian/PPM\\_PENTINGNYA+PRAKTIKUM.pdf](http://staffnew.uny.ac.id/upload/132309690/pengabdian/PPM_PENTINGNYA+PRAKTIKUM.pdf)

Mitha Aprilia Hendrawati, 2022

**MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: (Alfabeta), 36–40.
- Suherti, Euis & Rohimah, S. M. (2016). *Bahan Ajar Mata Kuliah Pembelajaran Terpadu*. Lembaga Penelitian Universitas Pasundan.
- Surapranata, S. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Sutia, C. (2018). Membangun Keterampilan Riset Abad ke-21 Siswa Melalui Learning Management System Berbasis Google Classroom pada Pembelajaran Proyek Biologi. *Tahun Ajaran 2017/2018*. (Tesis). Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- The George Lucas Educational Foundation. (2005). Instructional Module Project Based Learning. [Online], Diakses da (<http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php>).
- Trifone, J. D. (1987). The Test of Logical Thinking: Applications For Teaching And Placing Science Students. *American Biology Teacher*, 49(8), 411–416. <https://doi.org/10.2307/4448601>
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). Bernie Trilling, Charles Fadel-21st Century Skills\_ Learning for Life in Our Times -Jossey-Bass (2009). *Journal of Sustainable Development Education and Research*, 2(1), 243.
- Turner, K. L., Hughes, M. & Presland, K. (2020). Learning Loss, a Potential Challenge for Transition to Undergraduate Study following COVID19 School Disruption. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3346–3352. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00705>
- Willison, J. & O'Regan, K. (2007). Commonly known, commonly not known, totally unknown: a framework for students becoming researchers. *Higher Education Research and Development*, 26(4), 393–409. <https://doi.org/10.1080/07294360701658609>
- Willison, J. W. (2012). When academics integrate research skill development in the curriculum. *Higher Education Research and Development*, 31(6), 905–919. <https://doi.org/10.1080/07294360.2012.658760>
- Yamamoto, K. (2009). A New Biology for the 21st Century. In *National Academies Press*. <https://doi.org/10.17226/12764>
- Yuliananda, S., Utomo, P. P., & Golddin, R. M. (2019). Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Cair Dengan Menggunakan Komposter Sederhana. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 03(02), 159–165.
- Zancul, E. de S., Sousa-Zomer, T. T. & Cauchick-Miguel, P. A. (2017). Project-based learning approach: Improvements of an undergraduate course in new product development. *Production*, 27(Specialissue), 1–14. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.225216>
- Zhang, W., Wang, Y., Yang, L. & Wang, C. (2020). Suspending Classes Without Stopping Learning: China's Education Emergency Management Policy in the COVID-19 Outbreak. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), 55. <https://doi.org/10.3390/jrfm13030055>
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *STKIP Persada Khatulistiwa Sintang Kalimantan Barat*, 2, 94–95.

Mitha Aprilia Hendrawati, 2022

MENINGKATKAN KETERAMPILAN RISET SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)