

**PENERAPAN RBL PADA MATERI EKOSISTEM TERINTEGRASI
KONTEKS PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PENINGKATAN
KETERAMPILAN RISET DAN PEMECAHAN MASALAH
PESERTA DIDIK**

TESIS

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar magister pada
Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:

Dini Nurani Rahmawati

NIM 2307601

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

2025

**PENERAPAN RBL PADA MATERI EKOSISTEM TERINTEGRASI
KONTEKS PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PENINGKATAN
KETERAMPILAN RISET DAN PEMECAHAN MASALAH
PESERTA DIDIK**

Oleh:

Dini Nurani Rahmawati

S.Pd. Universitas Pendidikan Indonesia, 2010

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Fakultas Pendidikan Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Dini Nurani Rahmawati 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN

DINI NURANI RAHMAWATI

**PENERAPAN RBL PADA MATERI EKOSISTEM TERINTEGRASI
KONTEKS PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PENINGKATAN
KETERAMPILAN RISET DAN PEMECAHAN MASALAH
PESERTA DIDIK**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing dan penguji:

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Riandi, M.Si.
NIP. 196305011988031002

Pembimbing II



Dr. Rini Solihat, M.Si.
NIP. 197902132001122001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dini Nurani Rahmawati

NIM : 2307601

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Karya : “Penerapan RBL pada Materi Ekosistem Terintegrasi Konteks Perubahan Iklim Terhadap Peningkatan Keterampilan Riset dan Pemecahan Masalah Peserta Didik”

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung Barat, Juli 2025

Dini Nurani Rahmawati

NIM 2307601

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur yang tidak terhingga penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW., beserta keluarga dan para sahabatnya dan semoga sampai kepada kita semua selaku umatnya yang selalu taat mengikuti ajaran-Nya.

Tesis ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia. Tesis ini berjudul “Penerapan RBL pada Materi Ekosistem Terintegrasi Konteks Perubahan Iklim Terhadap Peningkatan Keterampilan Riset dan Pemecahan Masalah Peserta Didik”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan riset dan pemecahan masalah melalui penerapan model *Research Based Learning*.

Masukan, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, tesis ini diharapkan dapat berkontribusi dan memberikan manfaat yang berharga bagi keilmuan di bidang Pendidikan Biologi.

Bandung Barat, Juli 2025

Dini Nurani Rahmawati

UCAPAN TERIMA KASIH

Setiap pencapaian yang kita raih sudah sepantasnya harus kita syukuri, karena keberhasilan yang diraih tidak terlepas dari ridha Allah SWT. Demikian pula dalam penulisan tesis ini, penulis menyadari bahwa selama menyusun tesis ini banyak pihak yang terlibat dan dilibatkan dalam memberikan bantuan, masukan, saran, bimbingan dan nasihat sehingga penyusunan tesis ini berhasil diselesaikan dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih serta penghormatan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Riandi, M.Si. selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dari mulai penyusunan proposal tesis, pengembangan instrumen penelitian, pelaksanaan penelitian, serta selama masa penyusunan tesis hingga terselesaikannya tesis ini.
2. Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si. selaku dosen pembimbing II juga selalu membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dari mulai penyusunan proposal tesis, pengembangan instrumen penelitian, pelaksanaan penelitian, serta selama masa penyusunan tesis hingga terselesaikannya tesis ini.
3. Bapak Dr. Amprasto, M.Si. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat untuk penyempurnaan tesis ini.
4. Ibu Dr. Hj. Siti Sriyati, M.Si selaku dosen penguji II dan dosen wali yang senantiasa memberikan masukan dan saran yang sangat berharga untuk penyempurnaan tesis ini. Selain juga senantiasa membimbing, memberikan dukungan dan nasihat selama penulis menempuh masa studi serta telah bersedia menjadi validator ahli yang memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat selama penulis mengembangkan instrumen penelitian.
5. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah bersedia menjadi validator ahli untuk memberikan saran dan masukan kepada penulis saat pengembangan instrumen penelitian serta senantiasa memberikan dukungan dan nasihat selama penulis menempuh

masa studi.

6. Ibu Eliyawati, M.Pd. selaku dosen IPSE yang bersedia menjadi validator ahli yang memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat selama penulis mengembangkan instrumen penelitian.
7. Bapak Cece Sutia, M.Pd. selaku Pengawas Sekolah KCD Wilayah VI yang bersedia menjadi validator ahli yang memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat selama penulis mengembangkan instrumen penelitian.
8. Bapak Syaepudin, S.Pd., M.Pd. selaku Plt. Kepala SMA Negeri 1 Cililin yang telah memberikan izin penelitian.
9. Bapak Defi Firmansyah, M.Pd. selaku guru Biologi SMAN 1 Ngamprah yang bersedia menjadi validator ahli yang memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat selama penulis mengembangkan instrumen penelitian.
10. Bapak Deni Cendrianto, S.Pd., S.Kom selaku guru biologi SMAN 1 batujajar yang telah membimbing dan mengajarkan pemanfaatan microcontroller microbit dan arduino dalam kegiatan riset lapangan serta telah meminjamkan alat microbit dan arduino untuk digunakan selama penelitian.
11. Bapak Muhammad Rifki Samsurizal, S.Pd. selaku guru Fisika SMA Negeri 1 Cililin yang telah bersedia menjadi observer selama pelaksanaan penelitian dan membantu penulis dalam membimbing peserta didik selama melaksanakan kegiatan riset di lapangan.
12. Peserta didik SMAN 1 Cililin kelas X-8 dan X-2 yang telah bersedia dan ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
13. Ibunda Hj. Uum Umanah dan Ayahanda Alm. H. Saefudin Royana, S.Pd. yang senantiasa memberikan dukungan secara materil dan moril.
14. Ibu mertua Hj. Rosipah dan Ayah mertua H. Hidayat yang senantiasa memberikan dukungan secara materil dan moril.
15. Suami tercinta Bapak Ridwan Firdaus, S.Si, MM. yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang magister, memberikan dukungan secara materil dan moril serta memberikan masukan dan saran selama penyusunan tesis ini.
16. Kakak tercinta Ruly Kurniawati, S.Pd., kakak ipar Yayan Taupik, SH.I.,

adikku tercinta Yanuar Cahaya Ramadhan, SH. beserta istri, adik ipar Ahmad Mabrur, S.Pd., Maharina, SE., Ria Fuji Fauziah, SH., dan Tobih Akbar, SH. yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan penyusunan tesis ini.

17. Seluruh rekan seperjuangan Magister Pendidikan Biologi Angkatan 2023 yang begitu luar biasa hebat selama masa studi telah banyak berbagi ilmu, kebahagiaan, dan semangat untuk terus berjuang hingga terselesaikannya tesis ini.

18. Seluruh Staf dan Civitas Akademik Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah senantiasa memberikan kemudahan dan informasi kepada penulis selama masa studi dan penyusunan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis mengucapkan “*Jazakumullah khairan katsiran. Wa jazakumullah ahsanal jaza*” semoga kebaikan Bapak/Ibu yang telah diberikan kepada penulis senantiasa dibalas oleh Allah SWT., Aamiin.

Bandung Barat, Juli 2025

Dini Nurani Rahmawati

Penerapan RBL pada Materi Ekosistem Terintegrasi Konteks Perubahan Iklim Terhadap Peningkatan Keterampilan Riset dan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Rahmawati, D. N., Riandi., Solihat, R.

ABSTRAK

Keterampilan riset dan pemecahan masalah telah menjadi kompetensi yang harus ditingkatkan dalam pembelajaran peserta didik di abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap peningkatan keterampilan riset dan pemecahan masalah peserta didik melalui penerapan model *Research Based Learning* (RBL) pada materi ekosistem yang terintegrasi dengan konteks perubahan iklim. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel dalam penelitian ini adalah 65 peserta didik kelas X Fase E Kurikulum Merdeka di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat yang terdiri dari 31 peserta didik di kelas eksperimen dan 34 peserta didik di kelas kontrol yang telah dipilih secara *Convenience sampling*. Data peningkatan keterampilan riset dan pemecahan masalah dikumpulkan melalui tes keterampilan riset dan pemecahan masalah dengan menggunakan lembar soal uraian keterampilan riset dan pemecahan masalah. Data tanggapan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan model RBL dikumpulkan melalui angket tanggapan peserta didik. Data penelitian di analisis secara deskriptif kuantitatif dan perhitungan *gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran RBL mampu meningkatkan keterampilan riset dan pemecahan masalah peserta didik. Tanggapan peserta didik terhadap RBL menunjukkan hampir seluruh peserta didik memberikan respon positif terhadap RBL.

Kata Kunci: *Research Based Learning*, Keterampilan Riset, Keterampilan Pemecahan Masalah, Materi Ekosistem Terintegrasi dengan Konteks Perubahan Iklim.

Application Of RBL On Ecosystem Material Integrated With Climate Change Context To Improve Students' Research And Problem Solving Skills

Rahmawati, D. N., Riandi., Solihat, R.

ABSTRACT

Research and problem solving skills have become competencies that must be improved in student learning in the 21st century. This study aims to reveal the improvement of students' research and problem solving skills through the application of the *Research Based Learning* (RBL) model on ecosystem material integrated with the context of climate change. The research method used was quasi-experiment with the research design *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design*. The sample in this study were 65 students of class X Phase E of the Merdeka Curriculum in one of the State High Schools in West Bandung Regency consisting of 31 students in the experimental class and 34 students in the control class who had been selected by Convenience sampling. Data on improving research and problem solving skills are collected through research and problem solving skills tests using research and problem solving skills description question sheets. Data on students' responses after learning with the RBL model were collected through a questionnaire of students' responses. The research data were analyzed descriptively quantitatively and gain calculation. The results showed that RBL learning was able to improve students' research and problem solving skills. Students' responses to RBL showed that almost all students gave a positive response to RBL.

Keywords: Research-Based Learning, Research Skills, Problem-Solving Skills, Climate Change Integrated with Ecosystems.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Batasan Masalah.....	12
1.4 Tujuan Penelitian	13
1.5 Manfaat Penelitian	13
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1 Keterampilan Riset.....	17
2.2 Keterampilan Pemecahan Masalah	30
2.3 Model <i>Research Based Learning</i>	39
2.4 Analisis Capaian Pembelajaran Materi Ekosistem pada Kurikulum Merdeka	49
2.5 Materi Ekosistem Terintegrasi Dengan Konteks Perubahan Iklim.....	51
BAB III METODE PENELITIAN	59
3.1 Metode dan desain Penelitian.....	59
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	59
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	60
3.4 Definisi Operasional.....	60
3.5 Instrumen Penelitian.....	63

3.6 Prosedur Penelitian.....	85
3.7 Analisis Data	94
3.8 Alur Penelitian	99
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	101
4.1 Keterampilan Riset.....	101
4.2 Keterampilan Pemecahan Masalah	136
4.3 Tanggapan Peserta Didik Terhadap RBL	160
BAB V PEMBAHASAN	166
5.1 Keterampilan Riset.....	166
5.2 Keterampilan Pemecahan Masalah	201
5.3 Tanggapan Peserta Didik Terhadap RBL	213
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	219
6.1 Simpulan	219
6.2 Implikasi.....	220
6.3 Saran.....	221
Daftar Pustaka.....	222
Lampiran	241

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Otonomi Keterampilan Riset.....	22
Tabel 2.2	Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Berdasarkan Model <i>Problem-Solving Pathway</i>	33
Tabel 2.3	Langkah-langkah Model RBL Menurut Tremp (2012)	46
Tabel 3.1	Desain Penelitian	59
Tabel 3.2	Data Sampel Penelitian	60
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Soal Keterampilan Riset Peserta Didik	64
Tabel 3.4	Hasil Uji Keterbacaan Soal Keterampilan Riset	66
Tabel 3.5	Hasil Uji Kelayakan Soal Keterampilan Riset oleh Validator Ahli	67
Tabel 3.6	Kriteria Validitas Butir Soal	68
Tabel 3.7	Kriteria Reliabilitas Butir Soal.....	69
Tabel 3.8	Kriteria Tingkat Kesukaran.....	69
Tabel 3.9	Kriteria Daya Pembeda Butir Soal.....	70
Tabel 3.10	Klasifikasi Kriteria Pengambilan Keputusan Butir Soal.....	70
Tabel 3.11	Hasil Uji Coba Instrumen Soal Keterampilan Riset	71
Tabel 3.12	Kisi-kisi <i>Task</i> Keterampilan Riset Secara Berkelompok.....	73
Tabel 3.13	Kisi-kisi Rubrik Penilaian Keterampilan Riset Secara Berkelompok (LKPD)	75
Tabel 3.14	Kisi-kisi Soal Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik..	76
Tabel 3.15	Hasil Uji Keterbacaan Soal Keterampilan Pemecahan Masalah ..	77
Tabel 3.16	Hasil Uji Kelayakan Soal Keterampilan Pemecahan Masalah oleh Validator Ahli	78
Tabel 3.17	Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah.....	80
Tabel 3.18	Kisi-kisi <i>Task</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Berkelompok.....	82
Tabel 3.19	Kisi-kisi Rubrik Penilaian Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Berkelompok (LKPD).....	83
Tabel 3.20	Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap RBL	84
Tabel 3.21	Teknik Pengumpulan Data.....	85
Tabel 3.22	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran dengan Model RBL	87
Tabel 3.23	Kategori <i>N-gain</i>	95
Tabel 3.24	Ketentuan Skor Respon Peserta Didik	98
Tabel 3.25	Kriteria Tanggapan Responden.....	99
Tabel 4.1	Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	102

Tabel 4.2	Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Secara Keseluruhan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	103
Tabel 4.3	Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	105
Tabel 4.4	Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	107
Tabel 4.5	Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Embarck & Clarify</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	109
Tabel 4.6	Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Embarck & Clarify</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	110
Tabel 4.7	Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Indikator <i>Embarck & Clarify</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	111
Tabel 4.8	Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Indikator <i>Embarck & Clarify</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	112
Tabel 4.9	Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Find & Generate</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	113
Tabel 4.10	Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Find & Generate</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	114
Tabel 4.11	Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Indikator <i>Find & Generate</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	116
Tabel 4.12	Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Indikator <i>Find & Generate</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	117
Tabel 4.13	Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	118
Tabel 4.14	Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	119

Tabel 4.15 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	120
Tabel 4.16 Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	121
Tabel 4.17 Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Organise & Manage</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	122
Tabel 4.18 Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Organise & Manage</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	123
Tabel 4.19 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Indikator <i>Organise & Manage</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	125
Tabel 4.20 Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Indikator <i>Organise & Manage</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	126
Tabel 4.21 Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	127
Tabel 4.22 Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	128
Tabel 4.23 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	129
Tabel 4.24 Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	130
Tabel 4.25 Hasil Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Communication & Apply</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	131
Tabel 4.26 Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Communication & Apply</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	132
Tabel 4.27 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> Keterampilan Riset Indikator <i>Communication & Apply</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	134

Tabel 4.28 Nilai Rata-rata Keterampilan Riset Secara Berkelompok Indikator <i>Communication & Apply</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	135
Tabel 4.29 Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> KPM Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	137
Tabel 4.30 Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> KPM Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	138
Tabel 4.31 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> KPM Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	140
Tabel 4.32 Nilai Rata-rata KPM Secara Berkelompok pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	142
Tabel 4.33 Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> KPM Indikator <i>Representation of Problem</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	144
Tabel 4.34 Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Representation of Problem</i> Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	144
Tabel 4.35 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Representation of Problem</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	146
Tabel 4.36 Nilai Rata-rata KPM Secara Berkelompok Indikator <i>Representation of Problem</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	147
Tabel 4.37 Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> KPM Indikator <i>Planning of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	148
Tabel 4.38 Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Planning of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	148
Tabel 4.39 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Planning of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	150
Tabel 4.40 Nilai Rata-rata KPM Secara Berkelompok Indikator <i>Planning of Solution</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ..	151
Tabel 4.41 Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> KPM Indikator <i>Execution of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	152
Tabel 4.42 Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Execution of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	152

Tabel 4.43 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Execution of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	154
Tabel 4.44 Nilai Rata-rata KPM Secara Berkelompok Indikator <i>Execution of Solution</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	155
Tabel 4.45 Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> KPM Indikator <i>Evaluation of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	156
Tabel 4.46 Analisis Deskriptif Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Evaluation of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	156
Tabel 4.47 Hasil Analisis Statistik Uji Prasyarat dan Uji Beda Data <i>Gain</i> KPM Indikator <i>Evaluation of Solution</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	158
Tabel 4.48 Nilai Rata-rata KPM Secara Berkelompok Indikator <i>Execution of Solution</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pekerjaan Masa Depan di Abad ke-21	18
Gambar 2.2	Kuadran Cartesian Empat Fokus Integrasi Penelitian Dalam Pembelajaran	44
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian.....	99
Gambar 4.1	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Secara Keseluruhan di kelas Eksperimen dan Kontrol	104
Gambar 4.2	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Embarck & Clarify</i> di kelas Eksperimen dan Kontrol.....	110
Gambar 4.3	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Find & Generate</i> di kelas Eksperimen dan Kontr	115
Gambar 4.4	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> di kelas Eksperimen dan Kontrol	119
Gambar 4.5	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Organise & Manage</i> di kelas Eksperimen dan Kontrol	124
Gambar 4.6	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> di kelas Eksperimen dan Kontrol	128
Gambar 4.7	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Indikator <i>Communication & Apply</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	133
Gambar 4.8	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	139
Gambar 4.9	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> KPM Indikator <i>Representation of Problem</i> pada Kelas Eksperimen dan Kontrol	145
Gambar 4.10	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> KPM Indikator <i>Planning of Solution</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	149
Gambar 4.11	Proporsi Kategori <i>N-gain</i> Indikator <i>Execution of solution</i> pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	153

Gambar 4.12 Proporsi Kategori N-gain KPM Indikator <i>Evaluation of solution</i> pada Kelas Eksperimen dan Kontrol	157
Gambar 4.13 Proporsi Tanggapan Peserta Didik Terhadap RBL	161
Gambar 4.14 Proporsi respon pada Indikator Minat Peserta Didik Pada Pembelajaran RBL	162
Gambar 4.15 Proporsi Respon Peserta Didik Pada Indikator motivasi peserta Didik pada pembelajaran RBL.....	162
Gambar 4.16 Proporsi Respon Peserta Didik pada Indikator Pemahaman Peserta Didik terhadap Materi Melalui RBL	163
Gambar 4.17 Proporsi Respon Peserta Didik pada Indikator Tanggapan Peserta Didik terhadap Kegiatan Riset.....	164
Gambar 4.18 Proporsi respon Peserta Didik Pada Indikator Persepsi Peserta Didik Terhadap KPM Melalui RBL.....	164
Gambar 4.19 Proporsi respon Peserta Didik Pada Indikator Harapan Peserta Didik Terhadap Pembelajaran RBL.....	165
Gambar 5.1 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Untuk Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> Pada Kelas Eksperimen	173
Gambar 5.2 Contoh Jawaban Keterampilan Riset Secara Berkelompok Pada LKPD Untuk Indikator <i>Analyse & Synthesis</i> Pada Kelas Eksperimen.....	175
Gambar 5.3 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Mengidentifikasi Masalah Membuat Judul penelitian, dan Merumuskan Pertanyaan Penelitian Pada Kelas Eksperimen.....	178
Gambar 5.4 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Merumuskan Variabel Penelitian, Hipotesis, dan Mengidentifikasi Isu Keamanan, Etika, Sosial Budaya.....	179
Gambar 5.5 Contoh Jawaban Keterampilan Riset secara Berkelompok Pada LKPD Untuk Indikator <i>Embark & Clarify</i> Pada Kelas Eksperimen.....	180
Gambar 5.6 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Untuk Indikator <i>Find & Generate</i> pada Kelas Eksperimen	184
Gambar 5.7 Contoh Jawaban Keterampilan Riset secara Berkelompok Pada LKPD Untuk Indikator <i>Find & Generate</i>	185
Gambar 5.8 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Untuk Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> Pada Kelas Eksperimen	190
Gambar 5.9 Contoh Jawaban Keterampilan Riset secara Berkelompok Pada LKPD Untuk Indikator <i>Evaluate & Reflect</i> pada Kelas Eksperimen.....	191

Gambar 5.10 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Untuk Indikator <i>Organise & Manage</i> Pada Kelas Eksperimen.....	195
Gambar 5.11 Contoh Jawaban Keterampilan Riset secara Berkelompok Pada LKPD Untuk Indikator <i>Organise & Manage</i> Pada Kelas Eksperimen.....	196
Gambar 5.12 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Peserta Didik Untuk Indikator <i>Communication & Apply</i> Pada Kelas Eksperimen.....	199
Gambar 5.13 Contoh Laporan Ilmiah di Kelas Eksperimen	200
Gambar 5.14 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> dan LKPD Peserta Didik Indikator <i>Planning og Solution</i> Pada Kelas Eksperimen	205
Gambar 5.15 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> dan LKPD Peserta Didik Indikator <i>Evaluation of Solution</i> Pada Kelas Eksperimen	207
Gambar 5.16 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> dan LKPD Peserta Didik Indikator <i>Representation of Problem</i> pada Kelas Eksperimen .	209
Gambar 5.17 Contoh Jawaban <i>Posttest</i> dan LKPD Peserta Didik Indikator <i>Execution of Solution</i> Pada Kelas Eksperimen.....	211
Gambar 5.18 Respon Positif Peserta Didik Untuk Indikator Minat Peserta Didik terhadap RBL	214
Gambar 5.19 Respon Positif Peserta Didik Untuk Indikator Pemahaman Materi Biologi Melalui RBL	215
Gambar 5.20 Respon Positif Peserta Didik Terhadap Kegiatan Riset Lapangan Melalui RBL.....	216
Gambar 5.21 Respon Positif Peserta Didik Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Melalui RBL	217

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

A1	Matriks Keterkaitan Pendidikan Perubahan Iklim dengan Kurikulum, Indikator Keterampilan Riset dan Pemecahan Masalah.....	222
A2	Pemetaan Sintaks RBL dengan Indikator Keterampilan Riset dan Pemecahan Masal.....	232
A3	Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	238
A4	Modul Ajar Kelas Kontrol.....	266
A5	Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) Keterampilan Riset dan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen.....	292
A6	Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) Keterampilan Riset dan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol.....	311

LAMPIRAN B INSTRUMEN PENELITIAN

B1	Kisi-kisi Soal Keterampilan Riset.....	331
B2	Lembar Soal Keterampilan Riset.....	335
B3	Rubrik Penilaian dan Rambu-Rambu Jawaban Soal Keterampilan Riset	358
B4	Lembar Validasi Ahli Instrumen Keterampilan Riset.....	377
B5	Rekapitulasi Hasil Uji keterbacaan Soal Keterampilan Riset.....	388
B6	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Riset.....	389
B7	Kisi-kisi Task LKPD Keterampilan Riset untuk Setiap Kelompok.....	390
B8	Rubrik Penilaian LKPD Keterampilan Riset untuk Setiap Kelompok.....	391
B9	Kisi-kisi Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	393
B10	Lembar soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	394
B11	Rubrik Penilaian dan Rambu-Rambu Jawaban Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	400
B12	Lembar Validasi Ahli Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah.....	407
B13	Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	418
B14	Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	419
B15	Kisi-kisi Task LKPD Keterampilan Pemecahan Masalah untuk Setiap Kelompok.....	420
B16	Rubrik Penilaian LKPD Keterampilan Pemecahan Masalah untuk Setiap Kelompok.....	421
B17	Kisi-kisi Angket Respon Peserta didik terhadap RBL.....	422
B18	Angket Respon Peserta didik terhadap RBL.....	426

LAMPIRAN C REKAP HASIL PENELITIAN

C1	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Keterampilan Riset Kelas Eksperimen.....	430
C2	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Keterampilan Riset Kelas Kontrol.....	431
C3	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Kelas Eksperimen.....	432
C4	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Keterampilan Riset Kelas Kontrol.....	433
C5	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Eksperimen.....	434
C6	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Kontrol.....	436
C7	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Eksperimen.....	438
C8	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Kontrol.....	440
C9	Rekapitulasi Gain & N-Gain Keterampilan Riset Keseluruhan Kelas Eksperimen.....	442
C10	Rekapitulasi Gain & N-Gain Keterampilan Riset Keseluruhan Kelas Kontrol.....	443
C11	Rekapitulasi Gain & N-Gain Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Eksperimen.....	444
C12	Rekapitulasi N-Gain Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Kontrol.....	446
C13	Rekapitulasi N-Gain Setiap Indikator Keterampilan Riset Kelas Kontrol.....	448
C14	Rekapitulasi Nilai Keterampilan Riset Secara Berkelompok Berupa LKPD pada Kelas Kontrol.....	449
C15	Rekapitulasi Nilai Keterampilan Riset Setiap Indikator Secara Berkelompok (Berupa LKPD) pada Kelas Eksperimen.....	450
C16	Rekapitulasi Nilai Keterampilan Riset Setiap Indikator Secara Berkelompok (Berupa LKPD) pada Kontrol.....	451
C17	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Eksperimen.....	452
C18	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Kontrol.....	453
C19	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Eksperimen.....	454
C20	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Kontrol.....	456
C21	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Eksperimen.....	457
C22	Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Kontrol.....	460
C23	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Eksperimen.....	462
C24	Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Kontrol.....	464

C25	Rekapitulasi Perhitungan Gain dan N-gain Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Eksperimen.....	467
C26	Rekapitulasi Perhitungan Gain dan N-gain Keterampilan Pemecahan Masalah Keseluruhan di Kelas Kontrol.....	469
C27	Rekapitulasi Perhitungan Gain dan N-gain Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah di Kelas Eksperimen.....	470
C28	Rekapitulasi Perhitungan Gain dan N-gain Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah di Kelas Kontrol.....	471
C29	Rekapitulasi Perhitungan Nilai LKPD Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Berkelompok di Kelas Eksperimen.....	472
C30	Rekapitulasi Perhitungan Nilai LKPD Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Berkelompok di Kelas Kontrol.....	473
C31	Rekapitulasi Perhitungan Nilai LKPD Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Berkelompok di Kelas Eksperimen.....	474
C32	Rekapitulasi Perhitungan Nilai LKPD Setiap Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah Secara Berkelompok di Kelas Kontrol.....	475
C33	Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Pembelajaran RBL.....	476
C34	Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik terhadap Pembelajaran RBL.....	477

LAMPIRAN D ANALISIS UJI STATISTIK HASIL PENELITIAN

D1	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol...	479
D2	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol...	480
D3	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	481
D4	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	483
D5	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Embarck & Clarify pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	484
D6	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Embarck & Clarify pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	485
D7	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Embarck & Clarify pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	487
D8	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Embarck & Clarify pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	488
D9	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Find & Generate pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	489
D10	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Find & Generate pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	490

D11	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Find & Generate pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol...	492
D12	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Find & Generate pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	493
D13	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Evaluate & Reflect pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	494
D14	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Evaluate & Reflect pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	495
D15	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Evaluate & Reflect pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	496
D16	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Evaluate & Reflect pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	497
D17	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Organise & Manage pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	498
D18	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Organise & Manage pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	499
D19	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Organise & Manage pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	501
D20	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Organise & Manage pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	502
D21	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Analyse & Synthesis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	503
D22	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Analyse & Synthesis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	504
D23	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Analyse & Synthesis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	506
D24	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Analyse & Synthesis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	507
D25	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Communication & Apply pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	508
D26	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Communication & Apply pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	509
D27	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Communication & Apply pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	510

	Kontrol.....	
D28	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Riset Peserta Didik Indikator Communication & Apply pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol....	511
D29	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	513
D30	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	514
D31	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Secara Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	516
D32	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data <i>Gain</i> Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Keseluruhan pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	517
D33	Hasil Analisis Deskriptif data Prettest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Representation of Problem pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	518
D34	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Representation of Problem pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	519
D35	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Representation of Problem pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	520
D36	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Representation of Problem pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	521
D37	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Planning of Solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	522
D38	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Planning of Solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	525
D39	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Planning of Solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	526
D40	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Planning of Solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	527
D41	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Execution of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	528
D42	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Execution of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	530
D43	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah	531

	Peserta Didik Indikator Execution of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	
D44	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Execution of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	532
D45	Hasil Analisis Deskriptif data Pretest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Evaluation of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	534
D46	Hasil Analisis Deskriptif data Posttest Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Evaluation of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	536
D47	Hasil Analisis Deskriptif data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Evaluation of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	538
D48	Hasil Analisis Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Uji Homogenitas) dan Uji Perbedaan data Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Indikator Execution of solution pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	539
LAMPIRAN E DOKUMEN PENDUKUNG		
E1	Surat Izin Penelitian.....	542
E2	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	543
E3	Dokumentasi Kegiatan.....	544

DAFTAR PUSTAKA

- Aborode, A. T., Otorkpa, O. J., Abdullateef, A. O., Oluwaseun, O. S., Adegoye, G. A., Aondongu, N. J., Oyetunji, I. O., Akingbola, A., Scott, G. Y., Kolawole, B. O., & Komakech, J. J. (2025). Impact Of Climate Change-Induced Flooding Water Related Diseases And Malnutrition In Borno State, Nigeria: A Public Health Crisis. In *Environmental Health Insights* (Vol. 19). Sage Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/11786302251321683>
- Ackermann, J. (2024). From The Idea To The Research Question And Hypothesis. *Arthroscopie*, 37(4), 232–237. <https://doi.org/10.1007/S00142-024-00682-X>
- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the Indonesian partnership 21 st -century skills standards for prospective science teachers: A Delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
- Afidah, U., Prayitno, B. A., & Sutarno, S. (2023). Development of Ecosystem-Based Material Modules Discovery Learning with Media QR Scanner HP to Increase Problem Solving Skill (Class X Mipa 5 SMA Batik 1 Surakarta). *International Journal of Current Science Research and Review* <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V6-i6-43>
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18. <https://doi.org/10.1037/a0021017>
- Al-Maktoumi, A., Al-Ismaily, S., & Kacimov, A. (2016). Research-Based Learning For Undergraduate Students In Soil And Water Sciences: A Case Study Of Hydropedology In An Arid-Zone Environment. *Journal Of Geography In Higher Education*, 40(3), 321–339. <https://doi.org/10.1080/03098265.2016.1140130>
- Alvian Maranalom Siregar, Asima Tiara Agnesia Pasaribu, Dwidya Nuari, & Meilinda Suriani Harefa. (2023). Pengolahan Sampah Menjadi Bahan Kerajinan Untuk Mengurangi Sampah Di Masyarakat. *Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan*, 2(2), 60–67. <https://doi.org/10.58169/Jwikal.V2i2.238>
- Ama, J. U. & Emetarom, U. G. (2020). *European Journal of Education Studies Equipping Higher Education Students With The 21 St Century Skills Beyond Computer And Technological Skills For Future Effective Participation In The Global Economy*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.258885>
- Ambarsari, W., & Santosa, S. (2013). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta The Application Of Guided Inquiry Approach To Basic Science Process Skills Of Students In Grade Viii Junior High School 7 Surakarta (Vol. 5).

- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21St century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. OECD education working papers, no. 41. *OECD Publishing* (NJ1).
- Anies, F., Chamdani, M., & Suryandari, K. C. (2013). Penerapan model research based learning (RBL) dalam peningkatan motivasi dan hasil belajar IPA kelas V SD. *Kalam Cendekia: PGSD Kebumen*, 1(1), 1–6. <https://core.ac.uk/display/296346302>
- Anwar, R., Elbashir, A. M., Magdy, R., Ahmad, Z., & Al-Thani, N. J. (2024). Effectiveness of STEM based workshop for deaf education: Exploratory study. *Heliyon*, 10(16). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36012>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Aripin, I., Hidayat, T., Rustaman, N., & Riandi, R. (2021). The Effectiveness of Science Learning Research Skills: A Meta-Analysis Study. *Scientiae Educatia*, 10(1), 40. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v10i1.8486>
- Aripin, I., Hidayat, T., Rustaman, N. Y., & Riandi, R. (2021). Prospective Biology Teachers' Research Skills. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012170>
- Astuti, A. T., Supahar, Mundilarto, & Istiyono, E. (2020). Development of assessment instruments to measure problem solving skills in senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012063>
- Ayu, P. E. S., Marhaeni, A. A. I. N., & Adnyana, P. B. (2018). Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Belajar Dan Berinovasi Pada Mata Pelajaran IPA SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 2(2), 90-100. Retrieved from <https://doi.org/10.23887/jpdi.v2i2.2696>
- Ayu Fitriana, D. (2019). Developing An Assessment Instrument Of Mathematical Problem-Solving Skills In Senior High School. *International Journal Of Trends In Mathematics Education Research*, 2(3), 138–141. [Http://ijtmr.com](http://ijtmr.com)
- Ayu Nur Rahma, R., Nurmilawati, M., & Rahmatika Primandiri, P. (N.D.). *Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Sma Negeri 1 Kediri Pada Materi Ekosistem*. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/Biologi>
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2024). *Keterampilan*. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Diakses 17 Agustus 2025, dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/keterampilan>.
- Badan Standar Kurikulum dan Analisis Pendidikan. (2024). *Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Nomor*

032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kemdikbudristek.

- Bandaranaike, S. (2018). From research skill development to work skill development. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.7>
- Bara, G., & Xhomara, N. (2020). The Effect Of Student-Centered Teaching And Problem-Based Learning On Academic Achievement In Science. *Journal Of Turkish Science Education*, 17(2), 182–199. <https://doi.org/10.36681/Tused.2020.20>
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects - State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37–68. <https://doi.org/10.12681/eadd/1834>
- Brew, A. (2012). Teaching and research: New relationships and their implications for inquiry-based teaching and learning in higher education. *Higher Education Research and Development*, 31(1), 101–114. <https://doi.org/10.1080/07294360.2012.642844>
- Brew, A. (2013). Understanding the scope of undergraduate research: A framework for curricular and pedagogical decision-making. *Higher Education*, 66(5), 603–618. <https://doi.org/10.1007/s10734-013-9624-x>
- Bruner, J. S. (1961). *The act of discovery*. Harvard Educational Review, 31(1), 21–32.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2020). BIOLOGY. ISBN 9780135988046 (ebook)
- Carbone, E. T., & Ware, S. (2017). Are College Graduates Ready For The 21st Century? Community-Engaged Research Can Help. *Journal Of Higher Education Outreach And Engagement*, 21(4), 173.
- Chrsyti, Kartika. (2013). Implementasi Pembelajaran Berbasis Riset Kajian: Fermentasi Limbah Cucian Beras (Leri) Untuk Pembuatan Mata Pada Mata Kuliah Konsep Dasar IPA Mahasiswa S1 PGSD UNS. Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi, 6 (1), 247-252.
- Dafik. (2015). *Pengembangan pembelajaran berbasis riset (PBR) dalam mata kuliah*. Makalah disampaikan pada FGD PBR untuk penyusunan pedoman implementasi PBR di lingkungan Universitas Jember. Jember: Lembaga Pembinaan dan Pengembangan Pendidikan Universitas Jember.
- Davidson, Z. E., & Palermo, C. (2015). Developing Research Competence in Undergraduate Students through Hands on Learning. *Journal of Biomedical Education*, 2015, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2015/306380>
- Dempster, J. (2003). *Developing And Supporting Research-Based Learning* 129.

- Edelweiss, J. (2022). *Climate Change Education and Curriculum Revision*. www.worldbank.org.
- Eibensteiner, J. L. (2012). Conceptual and procedural knowledge community college students use when solving science problems. *Community College Journal of Research and Practice*, 36(3), 169–178. <https://doi.org/10.1080/10668920802134982>
- Eka, P., Ayu, S., Marhaeni, A. A. I. N., & Adnyana, P. B. (N.D.). *Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Belajar Dan Berinovasi Pada Mata Pelajaran Ipa Sd*.
- Engelmann, K., Neuhaus, B. J., & Fischer, F. (2016). Fostering scientific reasoning in education—meta-analytic evidence from intervention studies. *Educational Research and Evaluation*, 22(5–6), 333–349. <https://doi.org/10.1080/13803611.2016.1240089>
- Estuhono, E., & Efendi, R. (2024). Development Of Research-Based Learning Ipas E-Module Using The Book Creator Application In The Merdeka Curriculum. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 16(1). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i1.4643>
- Ezechi, N., & Grace, P. D. (2018). Influence Of Field Trip In Teaching And Learning Of Biology. In *International Journal Of Engineering & Scientific Research (Ijmra Publication)* (Vol. 6). <http://Esjournal.Com>, <http://Esjournal.Com>,
- Faff, R. W. (2016). *Mapping “Pitching Research” Tasks into the RSD7 Framework: A Pedagogic Perspective*. <http://ssrn.com/abstract=2724451> Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=2724451> Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2724451>.
- Fahmi, F., Setiadi, I., Elmawati, D., & Sunardi, S. (2019). Discovery Learning Method for training critical thinking skills of Students. *European Journal of Education Studies*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3345924>
- Fatmawati, L., Rahayu, R., & Kunci, K. (N.D.-A). *Penerapan Model Research Based Learning Dalam Peningkatan Hasil Belajar Tematik Muatan Pelajaran Ipa Tentang Magnet Pada Siswa Kelas Vi Sd Negeri Rangkah Tahun 2021/2022* (Vol. 1, Issue 1).
- Fauziah, A. (2022). *Profil Keterampilan Riset Dan Sikap Ilmiah Siswa Di Salah Satu SMP Kota Bandung*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating Augmented Reality Into Problem Based Learning: The Effects On Learning Achievement And Attitude In Physics Education. *Computers And Education*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Fischer, F., Kollar, I., Ufer, S., Sodian, B., Hussmann, H., Pekrun, R., Neuhaus, B.,

- Dorner, B., Pankofer, S., Fischer, M., Strijbos, J. W., Heene, M., & Eberle, J. (2014). Scientific reasoning and argumentation: Advancing an interdisciplinary research agenda in education. *Frontline Learning Research*, 2(3), 28–45. <https://doi.org/10.14786/flr.v2i3.96>
- Fraenkel, J. R. ., Wallen, N. E. ., & Hyun, H. H. . (2023). *How to design and evaluate research in education*. McGraw Hill.
- Gazali, F., & Yusmaita, E. (2018). Analisis Prior Knowledge Konsep Asam Basa Siswa Kelas XI SMA untuk Merancang Modul Kimia Berbasis REACT. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/249>
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them?. *Applied measurement in education*, 29(4), 245–249. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209207>
- Gick, M. L. (1986). Problem-Solving Strategies. *Educational Psychologist*, 21(1–2), 99–120. <https://doi.org/10.1080/00461520.1986.9653026>
- Ghoni, R. 2021. *Kreatif Bersama Micro:bit*. Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- González-pérez, L. I., & Ramírez-montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Griffith Institute for Higher Education. (2008). *Research Based learning : Startegies for Successfully linking teaching and research*. University of Griffith.
- Hafsah, M., & Si. (2015). *Implementasi Riset Based Learning Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran*.
- Hake, R. R. (2002). *Analyzing Change/Gain Scores*. USA: Dept of Physics Indiana University.
- Hasan, M. (2022). *Pembelajaran Berbasis Riset: Dasar Teori, Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi*. Makassar: Tahta Media Grup.
- Healey, M., & Jenkins, A. (2009). *Developing undergraduate research and inquiry*. Higher Education Academy.
- Healy, M., & Jenkins, A. (2011). *Opinion Article 35 The International HETL Review* (Vol. 1, Issue 6). <http://www.flickr.com>
- Heller, K., & Heller, P. (2010). *Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual*. University of Minnesota, 310.
- Handrianto, C., & Rahman, M. A. (2019). Project Based Learning: A Review Of Literature On Its Outcomes And Implementation Issues. *LET: Linguistics, Literature and English Teaching Journal*, 8(2), 110–129.
- Hendriarto, P., Mursidi, A., Kalbuana, N., Aini, N., & Aslan, A. (2021). Understanding The Implications Of Research Skills Development Framework For Indonesian Academic Outcomes Improvement. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 51–60. <https://doi.org/10.25217/Ji.V6i2.1405>

- Hendrawati, M., A. (2022). *Meningkatkan Keterampilan Riset Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hidayat, T. (2020). *Adapted Primary Literature Dalam Authentic Science Untuk Mengembangkan Keterampilan Riset Dan Identitas Sains*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Hidayat, T., & Anshori, M. Y. (2020). Research-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 27(2), 85–96
- Hidayati, N., Idris, T., & Handayani, P. H. (2022). Student problem solving skills in PBL model: Viewed from the discourse sheet. *Biosfer*, 15(2), 231–241. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.23840>
- Higgins, R., Hogg, P., & Robinson, L. (2017). Constructive Alignment Of A Research-Informed Teaching Activity Within An Undergraduate Diagnostic Radiography Curriculum: A Reflection. *Radiography*, 23, S30–S36. <https://doi.org/10.1016/J.Radi.2016.11.004>
- Hisyam, M., & Handayani, S. (2024). The Influence Of Guided Inquiry Learning In The Context Of Socio-Scientific Issues (Ssi) On Students' Chemistry Literacy And Environmental Awareness On Reaction Rate Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 10(8), 5877–5884. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V10i8.7369>
- Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Huang, S. Y., Kuo, Y. H., & Chen, H. C. (2020). Applying digital escape rooms infused with science teaching in elementary school: Learning performance, learning motivation, and problem-solving ability. *Thinking Skills and Creativity*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100681>
- Husamah, H., Suwono, H., Nur, H., Dharmawan, A., & Chang, C. Y. (2023). The Existence Of Environmental Education In The Covid-19 Pandemic: A Systematic Literature Review. In *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education* (Vol. 19, Issue 11). Modestum Ltd. <https://doi.org/10.29333/Ejmste/13668>
- Ifenthaler, D., & Gosper, M. (2014). Research-Based Learning: Connecting Research And Instruction. In *Curriculum Models For The 21st Century* (Pp. 73–89). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7366-4_5
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar Dengan Model Pembelajaran Abad 21 Dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu*

- Pendidikan*, 4(2), 3011–3024. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V4i2.2589>
- Indira, E. W. M., Hermanto, A., & Pramono, S. E. (2020). Improvement of teacher competence in the industrial revolution era 4.0. In *International conference on science and education and technology (ISET 2019)* (pp. 350-352). Atlantis Press. <http://dx.doi.org/10.2991/assehr.k.200620.068>
- Ipanaqué-Zapata, M., Figueroa-Quíñones, J., Bazalar-Palacios, J., Arhuis-Inca, W., Quíñones-Negrete, M., & Villarreal-Zegarra, D. (2023). Research skills for university students' thesis in E-learning: Scale development and validation in Peru. *Heliyon*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13770>
- Irnaningtyas & Sagita, S. (2022). *IPA Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Erlangga.
- Jainuddin, N. (2023). Dampak Deforestasi Terhadap Keanekaragaman Hayati Dan Ekosistem. *Agustus*, 1(2), 131–140.
- Jamari, D., Mohamed, H., Abdullah, Z., Mohd Zaid, N., & Aris, B. (2018). Biology problem-solving: The high achiever students. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 68, 831–842.
- Janssen, N., & Lazonder, A. W. (2024). Meta-analysis of Interventions for Monitoring Accuracy in Problem Solving. *Educational Psychology Review*, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09936-4>
- Jenkins, A., Healy, M., & Healey, M. (2011). *Opinion Article 35 The International Hel Review* (Vol. 1, Issue 6). <http://www.flickr.com>
- Krathwohl, D. R. (2002). *A Revision of Bloom's Taxonomy An Overview*. Theory Into Practice. College of Education. The Ohio State University Vol.4(No.2)
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Statistik Pendidikan Tahun 2023*. Pusat data dan Teknologi Informasi Pendidikan. Diakses dari: <https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2024). *200 Siswa Finalis OPSI 2024 Unjuk Hasil Penelitian di Jakarta*. Pusat Prestasi Nasional. Diakses dari: <https://statistik.data.kemdikbud.go.id>
- Kreber, C. (2006). Exploring Research-Based Teaching [Article]. In C. Kreber (Ed.), *New Directions For Teaching And Learning*.
- 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. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Laar, V. E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. In *SAGE Open* (Vol. 10, Issue 1). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>

- Labov, J. B., Reid, A. H., & Yamamoto, K. R. (2010). *Feature From The National Academies Integrated Biology And Undergraduate Science Education: A New Biology Education For The Twenty-First Century?* <https://doi.org/10.1187/Cbe.09>
- Lambrechts, L., Paaijmans, K. P., Fansiri, T., Carrington, L. B., Kramer, L. D., Thomas, M. B., & Scott, T. W. (2011). Impact Of Daily Temperature Fluctuations On Dengue Virus Transmission By *Aedes Aegypti*. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 108(18), 7460–7465. <https://doi.org/10.1073/Pnas.1101377108>
- Lasmi, N., K. (2022). *IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Erlangga.
- Lee, B., & Lee, Y. (2020). A study examining the effects of a training program focused on problem-solving skills for young adults. *Thinking Skills and Creativity*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100692>
- Li, S., Pöysä-Tarhonen, J., & Häkkinen, P. (2023). Students' collaboration dispositions across diverse skills of collaborative problem solving in a computer-based assessment environment. *Computers in Human Behavior Reports*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100312>
- Linden, V. D., J., van der Vleuten, C., Nieuwenhuis, L., & van Schilt-Mol, T. (2023). Formative Use of Assessment to Foster Self-Regulated Learning: the Alignment of Teachers' Conceptions and Classroom Assessment Practices. *Journal of Formative Design in Learning*, 7(2), 195–207. <https://doi.org/10.1007/s41686-023-00082-8>
- Liu, X., & Li, Q. (2011). Combination Of The Research-Based Learning Method With The Modern Physics Experiment Course Teaching. In *International Education Studies* (Vol. 4, Issue 1). www.ccsenet.org/ies
- Machin, S. (2014). Developments in economics of education research. *Labour Economics*, 30, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2014.06.003>
- Maddens, L., Depaepe, F., Janssen, R., Raes, A., & Elen, J. (2020). Evaluating the Leuven Research Skills Test for 11th and 12th Grade. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 38(4), 445–459. <https://doi.org/10.1177/0734282918825040>
- Maddens, L., Depaepe, F., Raes, A., & Elen, J. (2023). Fostering students' motivation towards learning research skills: the role of autonomy, competence and relatedness support. In *Instructional Science* (Vol. 51, Issue 1, pp. 165–199). Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s11251-022-09606-4>
- Maddens, L., Depaepe, F., Janssen, R., Raes, A., & Elen, J. (2021). Research Skills In Upper Secondary Education And In First Year Of University. *Educational Studies*, 47(4), 491–507. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1715204>
- Mahardini, T., Khaerunisa, F., Wijayanti, W., & Salimi, M. (2018). Research Based

- Learning (Rbl) To Improve Critical Thinking Skills. *Shes: Conference Series*, 1(2), 466–473. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Margareth, E. W., Agus, I., Suwito, H., & Pramono, E. (2020). *Improvement Of Teacher Competence In The Industrial Revolution Era 4.0*. <https://www.groupemeiaatfo.org/wp->
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2008). Designing & assessing educational objectives: applying the new taxonomy. In Designing and assessing educational objectives. <http://mirlyn.lib.umich.edu/Record/005808499> Retrieved from.
- Mataniari, R., Willison, J., Hasibuan, M. H. E., Sulistiyo, U., & Dewi, F. (2020). Portraying students' critical thinking skills through research skill development (RSD) framework: A case of a biology course in an Indonesian University. *Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 302–314. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.28>
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>
- Md, M. R. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining The Concept. *Asian Journal Of Interdisciplinary Research*, 64–74. <https://doi.org/10.34256/Ajir1917>
- Meerah, T. S. M., & Arsad, N. M. (2010). Developing Research Skills At Secondary School. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 9, 512–516. <https://doi.org/10.1016/J.Sbspro.2010.12.189>
- Millar, R. (2004). *The Role Of Practical Work In The Teaching And Learning Of Science*.
- Miller et al. (2014). Defining twenty-first century skills. In Assessment and teaching of 21st century skills (pp. 17–66). *Springer Netherlands*. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Murtonen, M., Olkinuora, E., Tynjälä, P., & Lehtinen, E. (2008). “Do I Need Research Skills In Working Life?”: University Students' Motivation And Difficulties In Quantitative Methods Courses. *Higher Education*, 56(5), 599–612. <https://doi.org/10.1007/S10734-008-9113-9>
- Nehm, R. H. (2010). Understanding undergraduates' problem-solving processes. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 11(2), 119–122. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v11i2.203>
- Ngang, T. K., Nair, S., & Prachak, B. (2014). Developing Instruments To Measure Thinking Skills And Problem Solving Skills Among Malaysian Primary School Pupils. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 116, 3760–3764. <https://doi.org/10.1016/J.Sbspro.2014.01.837>
- Nguyen, N., Xuan-Lam, P., & Thanh Tu, N. T. (2021). The Impact of Design Thinking on Problem Solving and Teamwork Mindset in A Flipped Classroom.

- Eurasian Journal of Educational Research*, 2021(96), 30–50. <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.96.3>
- Nikolić, N., & Antonijević, R. (2024). Problem-Solving in Biology Teaching: Students' Activities and Their Achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(4), 765–785. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10407-5>
- Ningrum, T. L., Wahidin, W., & Diella, D. (2024). Improving problem-solving ability and collaboration skills of ecosystem material through STEM integrated project-based learning. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), 11–20. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v9i1.2962>
- Noorlathifa, S. (2024). *Profil Keterampilan Riset yang Dibekalkan Dalam Buku Teks Biologi Fase E Dan F Kurikulum Merdeka*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas
- Novak, Joseph D., And D. Bob Gowin. (1984). *Learning How To Learn*. New York: Cambridge University Press
- Novitasari, N., & Ramli, M. (2015). Mengukur problem solving skills siswa SMA pada mata pelajaran biologi Measuring problem solving skills of high school students on biology. In *Jurnal Biologi Edukasi Edisi* (Vol. 14). <https://jurnal.usk.ac.id/JBE/article/view/5480/4701>
- Ntobuo, N. E., Arbie, A., & Amali, L. M. K. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Riset Berintegrasi Pendidikan Karakter Bagi Guru Sma/Smk Se-Kota Gorontalo. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 124. <https://doi.org/10.30651/Aks.V3i2.878>
- Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S., & Rahman, T. (2022). The Development of Researching Skills Test Instruments in the Authentic Research Program. *AIP Conference Proceedings*, 2468. <https://doi.org/10.1063/5.0102966>
- Nursofah, N., Komala, R., & Rusdi, R. (2018). The Effect Of Research Based Learning Model And Creative Thinking Ability On Students Learning Outcomes. *Indonesian Journal Of Science And Education*, 2(2), 168. <https://doi.org/10.31002/Ijose.V2i2.584>
- Ocak, G., Doğruel, A. B., & Tepe, M. E. (2022). An Analysis Of The Relationship Between Problem Solving Skills And Scientific Attitudes Of Secondary School Students. *International Journal Of Contemporary Educational Research*, 8(1), 72–83. <https://doi.org/10.33200/Ijcer.780710>
- Ommundsen, P. (2001). Problem-based Learning in Biology with 20 Case Examples. Retrieved May 19, 2019, from <http://capewest.ca/pbl.html>
- Opitz, A., Heene, M., & Fischer, F. (2017). Measuring scientific reasoning—a review of test instruments. In *Educational Research and Evaluation* (Vol. 23, Issues 3–4, pp. 78–101). Routledge. <https://doi.org/10.1080/13803611.2017.1338586>
- Organisation for Economic Co-operation And Development. (2013). *PISA 2012*

- Assessment And Analytical Framework*. OECD Publishing. Diakses dari: [PISA 2012 Assessment and Analytical Framework | OECD](https://pisa2012.oecd.org/)
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 Result (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. Diakses dari: <https://doi.org/10.1787/7f28efc5-en>
- Organisation for Economic Co-operation And Development. (2023). *Pisa 2025 Science Framework (Draft)*. Diakses dari: <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>.
- Paidi. (2010). Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Artikel Seminar Nasional*, 1–10.
- Panduan Pendidikan Perubahan Iklim. (2024). *Pendidikan Perubahan Iklim panduan Implementasi untuk Satuan Pendidikan dan Pemangku Kepentingan*. Jakarta: Kemdikbudristek.
- Panggabean, R. F. S. B., & Tamba, K. P. (2020). Kesulitan Belajar Matematika: Analisis Pengetahuan Awal [Difficulty In Learning Mathematics: Prior Knowledge Analysis]. *Johme: Journal Of Holistic Mathematics Education*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.19166/Johme.V4i1.2091>
- Pirozhkova, I. (2021). Higher Education For Sustainable Development: Research-Based Learning (The Case Of The Ural State University Of Economics). *E3s Web Of Conferences*, 296. <https://doi.org/10.1051/E3sconf/202129608028>
- Poonpan, S., & Suwanmankha, S. (2001). *Indicators of Research-Based Learning Instructional Process :A Case Study of Best Practice in a Primary School*.
- Poonpan, S., & Suwanmankha, S. (2005). *Indicators Of Research-Based Learning Instructional Process :A Case Study Of Best Practice In A Primary School*.
- Prahmana, R. C. I., Kusumah, Y. S., & Darhim, D. (2016). Keterampilan Mahasiswa Dalam Melakukan Penelitian Pendidikan Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Riset. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.20414/Betajtm.V9i1.8>
- Price, A. M., Kim, C. J., Burkholder, E. W., Fritz, A. V., & Wieman, C. E. (2021). A detailed characterization of the expert problem-solving process in science and engineering: Guidance for teaching and assessment. *CBE Life Sciences Education*, 20(3). <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0276>
- Purwanto, N. (2012). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Putra, N. S., & Astika, E. (2023). Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Materi Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 128–138. <https://doi.org/10.32938/jbe.v8i2.3357>
- Quyen, K. T., Bien, N. Van, & Thuan, N. A. (2023). Micro: Bit In Science Education: A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Ipa*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.30870/Jppi.V9i1.19491>

- Radhiyah, R. W, Hariyono, E. (2022). Pemanfaatan Terrarium Sederhana dengan Model Problem Based Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Iklim. *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(2). <https://doi.org/10.28926/briliant>
- Rahim, F. R. (2019). Implementasi research based learning (RBL) pada mata kuliah IPA terpadu di Program Studi Pendidikan Fisika. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(1), 82–91. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/273>
- Rahma, I., Windyariani, S., & Suhendar, S. (2020). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Materi Ekosistem. *BIODIK*, 6(3), 281–289. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9551>
- Rahmah, H. D. (2019). *Keterampilan Riset, Keterampilan Membuat Produk, dan Pengetahuan Prosedural Siswa Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan Engineering Design Process (EDP)*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Rahman, A., Heryanti, L. M., & Ekanara, B. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Education For Sustainable Development Pada Konsep Ekologi Untuk Siswa Kelas X Sma. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.24036/Jep/Vol3-Iss1/273>
- Rahman, Md. M. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 64–74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Rahtikawati, Y., & Rusmana, D. (2020). Developing The Indonesian Master Students Research Mindset With The Research Skill Development Framework. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(7), 13111–13122. https://etheses.uinsgd.ac.id/43316/1/Developing_The_Students_Yayan_Rahtikawati.pdf
- Ratna Dewi Anjarsari, I., Suminar, E., & Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, P. (N.D.). Menanam Terrarium Sebagai Solusi Bertanam Di Lahan Sempit Di Desa Cinanjung Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Sumedang. In *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat* (Vol. 12, Issue 1).
- Ratna Hidayah 2018implementasi_Research_Based_Learning-_Rbl_Pada_Mat. (N.D.).
- Rahmah, H. D. (2019). *Keterampilan Riset, Keterampilan Membuat Produk, dan Pengetahuan Prosedural Siswa Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan Engineering Design Process (EDP)*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Reyk, J. V., Leasa, M., Talakua, M., & Batlolona, J. R. (2022). Research Based Learning: Added Value In Students' Science Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 8(1), 230–238. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V8i1.1121>

- Riduwan. (2023). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rima, R., Munandar, A., & Anggraeni, S. (2020). Pengembangan Kegiatan Praktikum Pemodelan Efek Rumah Kaca Untuk Siswa Sma Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Assimilation: Indonesian Journal Of Biology Education*, 3(1), 34–38. <https://doi.org/10.17509/Aijbe.V3i1.23308>
- Rini, A. F., & Budijastuti, W. (2022). *BioEdu The Development Of HOTS Assessment To Measure Problem Solving Skill In The Human Movement System Topic Widowati Budijastuti* (Vol. 11, Issue 1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Rizki, M., Dzakiyyatul Aula, F., Muhammadiyah, S., & Com, B. R. D. (2022). *Pembelajaran Riset terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar 97 | Al-Ibtidaiyah* (Vol. 3, Issue 2).
- Rizki, N. A. (2025). Penerapan Research-Based Learning (RBL) Dalam Pengembangan Kompetensi Analisis Data Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Refleksi Profesi Guru*, 2(1). <https://doi.org/10.30872/Jirpg.V2i1.5171>
- Rizky Haditiya, F., & Priyono Jurusan Tanah, S. (N.D.). Simulasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air Tanaman Tebu Di Wilayah Malang Simulation Of Impact Of Climate Change On Water Supply Availability For Sugarcane In Malang Region. In *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan* (Vol. 5). <http://jtsl.ub.ac.id>
- Roito, E., Solihat, R., & Wulan, A. R. (2019). Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education Pencapaian Keterampilan Meneliti Abad Ke-21 Peserta Didik SMA pada Pembelajaran Ekosistem melalui Step-By-Step Model Experiment (The Achievement of High School Students' Research Skills for 21st Century in Ecosystem Learning through Step-By-Step Model Experiment). <http://ejournal.upi.edu/index.php/asimilasi>
- Rusmana, A. (2019). *Penerapan Pendekatan Science Writing Heuristic Untuk Meningkatkan Keterampilan Riset Dan Pengetahuan Prosedural Siswa Pada Pembelajaran Biologi*. (Tesis). Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sagita, S. (2024). *Pengembangan Model Pembelajaran Proyek Berbasis Riset Didukung Self-Regulated Learning*. (Disertasi). Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sagita, S., Rahmat, A., Priyandoko, D., & Sriyati, S. (2023). The Potency of Google Sites to Enhance Students Performance in Research Skills. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(2), 92-104. <https://doi.org/10.55215/pedagonal.v7i2.8843>
- Salimi, M., Susiani, T. S., & Hidayah, R. (2017). Utama_Research-Based Learning Sebagai Alternatif Model Pembelajaran Di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. *JPSD*, 3(1).

- Sahertian, D. P., & Hidayati, S. N. (2022). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Berbantuan Artikel Socio-Scientific Issue Pada Materi Energi Alternatif. *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN SAINS*, 10(1), 1–7. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/41128>
- Sakinah, N. I. (2023). *Keterampilan Riset Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Konteks Bioenergi*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Salybekova, N., Issayev, G., Abdrassulova, Z., Bostanova, A., Dairabaev, R., & Erdenov, M. (2021). Pupils' research skills development through project-based learning in biology. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3), 1106–1121. <https://doi.org/10.18844/CJES.V16I3.5829>
- Salimi, M., Susiani, T. S., & Hidayah, R. (2017). Research-based learning sebagai alternatif model pembelajaran di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. *JPSD*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.26555/jpsd.v3i1.8356>
- Sanhaji., & Nopriyanti, N. (2022). *IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Saputri, V. N., Anggaryani, M., (2020). Pengembangan Terarium Biekosistem Pada Materi Pemanasan Global Kelas XI SMA. 09(02), 149–156.
- Sari, D. P., Wulan, A. R., & Solihat, R. (2019). Developing 21st century student research skills through assessment matrix and edmodo in biology project. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022093>
- Santoso, S. (2018). *Menguasai Statistik dengan SPSS 25*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Schäfer, L. (2024). Strategic planning in problem-based learning: Evidence from secondary education. *Learning and Instruction*, 86, 101754. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101754>
- Scharf, D., & Dera, J. (2021). Question formulation for information literacy: Theory and practice. *Journal of Academic Librarianship*, 47(4). <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102365>
- Schlunegger, M. C., Zumstein-Shaha, M., & Palm, R. (2024). Methodologic and Data-Analysis Triangulation in Case Studies: A Scoping Review. In *Western Journal of Nursing Research* (Vol. 46, Issue 8, pp. 611–622). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/01939459241263011>
- Sinensis, A. R., Firdaus, T., & Saulon, B. O. (2022). Build Students' Research Skills Through Collaborative Real-World Analysis-Based Learning. *Indonesian Review of Physics*, 5(2), 57–65. <https://doi.org/10.12928/irip.v5i2.6488>
- Setiadi, I., & Elmawati, D. (N.D.). *European Journal Of Education Studies Discovery Learning Method For Training Critical Thinking Skills Of Students*.

<https://doi.org/10.5281/Zenodo.3345924>

- Shaban, K., Abdulwahed, M., & Younes, A. (2015). Problem-Centric Process For Research-Based Learning. *International Journal Of Engineering Pedagogy (Ijep)*, 5(2), 24. <https://doi.org/10.3991/Ijep.V5i2.4506>
- Sinha, T. (2022). Enriching problem-solving followed by instruction with explanatory accounts of emotions. *Journal of the Learning Sciences*, 31(2), 151–198. <https://doi.org/10.1080/10508406.2021.1964506>
- Slameto. (2015). *Pembelajaran berbasis riset mewujudkan pembelajaran yang inspiratif*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Universitas Kristen Satya Wacana.
- Solihat, R., Rustaman, N., Widodo, A., & Saefudin. (2015). Keterampilan Riset Mahasiswa Biologi dan Pendidikan Biologi; Analisis Berdasarkan Refleksi Personal. *Metodik Didaktik*. Vol.9 (No.2).
- Sudiatmika, A. A. I. R., Rustaman, N. Y., & Zainul, A. (2010). Komparasi Hasil Analisis Butir Soal Literasi Sains Budaya Bali Menggunakan Program Berbeda. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 17(2), 111–117.
- Sudirman, A., Gemilang, A. V., Adi Kristanto, T. M., Robiasih, R. H., Hikmah, I., Nugroho, A. D., Karjono, J. C. S., Lestari, T., Widyarini, T. L., Prastanti, A. D., Susanto, M. R., & Rais, B. (2024). Reinforcing Reflective Practice through Reflective Writing in Higher Education: A Systematic Review. In *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* (Vol. 23, Issue 5, pp. 454–474). Society for Research and Knowledge Management. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.5.24>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Suriyah, P., Sujiran, S., Noeruddin, A., & Wahyuni, I. (2023). Research-based learning for students in higher education. *Prosiding Seminar Nasional FPMIPA 2023*, IKIP PGRI Bojonegoro, 464–468.
- Susiana, E. (2012). IDEAL Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika. Kreano: *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, <https://doi.org/10.15294/kreano.v1i2.1491>
- Susiani, T. S., Salimi, M., & Hidayah, R. (2018). Research-Based Learning (RBL): How to Improve Problem Solving Skills? *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 326, 411–417.
- Sulasmono, B. S. (2012). Problem Solving: Signifikansi, Pengertian Dan Ragamnya. Satya Widya, <https://doi.org/10.24246/j.sw.2012.v28.i2.p155-166>28(2), 155–166
- Supiandi, M. I., Pendidikan, J., Persada, B.-S., Sintang, K., & Barat, K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64.

<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17977/jps.v4i2.8183>

- Sutia, C. (2018). *Membangun Keterampilan Riset Abad Ke-21 Siswa Melalui Learning Management System Berbasis Google Classroom Pada Pembelajaran Proyek Biologi*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Suwandi, T., Hasnuidah, N., & Marpaung, R. R. T. (2016). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Open-Ended Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Oleh Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 6(2), 163–173
- Srikoon, S., Bunterm, T., Samranjai, J., & Wattanathorn, J. (2014). Research Synthesis Of Research-Based Learning For Education In Thailand. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 116, 913–917. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.319>
- Spronken-Smith, R., & Walker, R. (2010). Can inquiry-based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research? *Studies in Higher Education*, 35(6), 723–740. <https://doi.org/10.1080/03075070903315502>
- Spronken-Smith, R., Walker, R., Batchelor, J., O'Steen, B., & Angelo, T. (2012). Evaluating student perceptions of learning processes and intended learning outcomes under inquiry approaches. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(1), 57–72.
- Suyatman, Saputro, S., Sunarno, W., & Sukarmin. (2020). The Implementation Of Research-Based Learning Model In The Basic Science Concepts Course In Improving Analytical Thinking Skills. *European Journal Of Educational Research*, 10(3), 1051–1062. <https://doi.org/10.12973/Eu-Jer.10.3.1051>
- Talaksoru, D. O., Kuswandi, D., & Ulfa, S. (2024a). Development Of Digital Research-Based Learning (D-Rbl) Strategy In Instructional Media Course. *Inovasi Kurikulum*, 21(2), 955–968. <https://doi.org/10.17509/Jik.V21i2.69059>
- Teo, P. (2019). Teaching for the 21st century: A case for dialogic pedagogy. In *Learning, Culture and Social Interaction* (Vol. 21, pp. 170–178). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.03.009>
- Teo, T., Unwin, S., Scherer, R., & Gardiner, V. (2021). Initial teacher training for twenty-first century skills in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): A scoping review. *Computers & Education*, 170, 104223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104223>
- Thi Hoa, N., Tran Ngoc Huy, D., & Van Trung, T. (2021). Review Of International Geographical Education Implementation Of Students's Scientific Research Policy At Universal Education Institutions In Vietnam In Today Situation And Solutions. *Today Situation And Solutions. Review Of International Geographical Education (Rigeo)*, 11(8). <https://doi.org/10.48047/Rigeo.11.08.Xxxx>
- Thi-Huyen, N., Xuan-Lam, P., & Thanh Tu, N. T. (2021). The Impact Of Design

- Thinking On Problem Solving And Teamwork Mindset In A Flipped Classroom. *Eurasian Journal Of Educational Research*, 2021(96), 30–50. <https://doi.org/10.14689/Ejer.2021.96.3>
- Tohir, M., Abidin, Z., Dafik, D., & Hobri, H. (2018). Students Creative Thinking Skills In Solving Two Dimensional Arithmetic Series Through Research-Based Learning. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1008(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1008/1/012072>
- Torres, L. (2018). Research skills in the first-year biology practical - Are they there? *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.3>
- Trempp, P., & Hildbrand, T. (2012). Forschungsorientiertes Studium-universitäre Lehre: Das «Zürcher Framework» zur Verknüpfung von Lehre und Forschung.
- Trempp, P., & Tettenborn, A. (2013). Forschungsorientierung in der Schweizer Lehrerinnen-und Lehrerbildung (Vol. 31, Issue 3)Vieno, K., Rogers, K. A., & Campbell, N. (2022). Broadening the Definition of ‘Research Skills’ to Enhance Students’ Competence across Undergraduate and Master’s Programs. *Education Sciences*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/educsci12100642>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.
- Tri, D., Djoko, W., Edia, L., Gentur, R., Harsono, S., Peni, R., & Sajarwa, S. (N.D.). *Kerjasama Antara Pusat Pengembangan Pendidikan, Kantor Jaminan Mutu, Dan Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Ugm Kontributor (Urut Abjad)*.
- Urban, K., & Urban, M. (2023). How can we measure metacognition in creative problem-solving? Standardization of the MCPS scale. *Thinking Skills and Creativity*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101345>
- Usmeldi, Amini, R., & Trisna, S. (2017). The Development Of Research-Based Learning Model With Science, Environment, Technology, And Society Approaches To Improve Critical Thinking Of Students. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, 6(2), 318–325. <https://doi.org/10.15294/Jpii.V6i2.10680>
- Van Den Broek, G. S. Elsa. (2012). *Innovative Research-Based Approaches To Learning And Teaching* [Article]. Oecd Publishing.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M., & De Haan, J. (2020). Determinants Of 21st-Century Skills And 21st-Century Digital Skills For Workers: A Systematic Literature Review. In *Sage Open* (Vol. 10, Issue 1). Sage Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Vieno, K., Rogers, K. A., & Campbell, N. (2022). Broadening the Definition of ‘Research Skills’ to Enhance Students’ Competence across Undergraduate and Master’s Programs. *Education Sciences*, 12(10), 642. <https://doi.org/10.3390/educsci12100642>
- Wacanno, L. M., Tamaela, E. S., & Latupeirissa, A. N. (2023). Penerapan Model

- Pembelajaran Berbasis Riset Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fluida Dinamis. *Science Map Journal*, 5(1), 40–46. <https://doi.org/10.30598/Jmsvol5issue1pp40-46>
- Wagner, G. E. (2014). Research-Based Learning. In *Innovative Strategies For Teaching In The Plant Sciences* (Pp. 61–82). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0422-8_5
- Wahyu Radhiyah, R., Hariyono, E., Negeri Surabaya Jl Ketintang, U., Gayungan, K., & Timur, J. (2022a). Pemanfaatan Terrarium Sederhana Dengan Model Problem Based Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Iklim. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(2). <https://doi.org/10.28926/Briliant>
- Wessels, I., Rueß, J., Gess, C., Deicke, W., & Ziegler, M. (2021). Is Research-Based Learning Effective? Evidence From A Pre–Post Analysis In The Social Sciences. *Studies In Higher Education*, 46(12), 2595–2609. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1739014>
- Widayati, D. T., Luknanto, D., dkk. (2010). *Pedoman umum pembelajaran berbasis riset (PUPBR)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Dasar-dasar untuk Praktik*. Bandung: UPI Press.
- 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., & Buisman-Pijlman, F. (2016). PhD prepared: research skill development across the undergraduate years. *International Journal for Researcher Development*, 7(1), 63–83. <https://doi.org/10.1108/ijrd-07-2015-0018>
- Willison, J. W. (2018). Research Skill Development spanning Higher Education: Curricula, critiques and connections Article 1 2018 Recommended Citation Willison, John W. Dr, Research skill development spanning higher education: Critiques, curricula and connections. In *Journal of University Teaching & Learning Practice* (Vol. 15, Issue 4). <https://ro.uow.edu.au/jutlpAvailableat:https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol15/iss4/1>
- Wilmore, M., & Willison, J. (2016). Graduates' Attitudes To Research Skill Development In Undergraduate Media Education. *Asia Pacific Media Educator*, 26(1), 113–128. <https://doi.org/10.1177/1326365x16640348>
- Winkler, R., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2021). Enhancing problem-solving skills with smart personal assistant technology. *Computers and Education*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104148>
- Wisker, G. (2018). Frameworks and freedoms: Supervising research learning and the undergraduate dissertation. *Journal of University Teaching and Learning*

Practice, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.2>

- Yani, M. (2023). *Integrasi Strategi Metakognitif Dalam Pendekatan Pembelajaran Siswa Sebagai Peneliti Untuk Meningkatkan Keterampilan Meneliti Dan Menulis Siswa SMP*. (Tesis). Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Yanti, F. A., Ruyani, A., Yunitasari, Y., Thohir, M. A., & Kinasih, A. (2024). Implementation Process Of Research Based Learning (Rbl) For Doctoral Education Program Students: An Exploratory Case Study. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Mipa*, 14(1). <https://doi.org/10.30998/Formatif.V14i1.17959>
- Yulhendri, Syofyan, E., & Afridona, S. (2018). The Development Of Research-Based Learning Model And Journal As For Graduate Students' Scientific Publications Of M.Pd.E On Economic. *International Journal Of Scientific And Research Publications (Ijsrp)*, 8(5). <https://doi.org/10.29322/Ijsrp.8.5.2018.P7764>
- Zainul, A., & Nasution, N. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. In *Science Education International* (Vol. 23, Issue 4).