

**PENGARUH PENGGUNAAN KARTU BANTUAN INKREMENTAL
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA
PRAKTIKUM PERUBAHAN LINGKUNGAN**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan



Oleh:

Sri Damayanti

NIM 1805160

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

2024

**PENGARUH PENGGUNAAN KARTU BANTUAN INKREMENTAL
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA
PRAKTIKUM PERUBAHAN LINGKUNGAN**

Oleh:

Sri Damayanti

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

© Sri Damayanti

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

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

SRI DAMAYANTI

**PENGARUH PENGGUNAAN KARTU BANTUAN INKREMENTAL
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA
PRAKTIKUM PERUBAHAN LINGKUNGAN**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. H. Amprasto, M.Si.

NIP. 196607161991011001

Pembimbing II

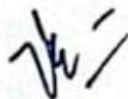


Dr. H. Saefudin, M.Si.

NIP. 196307011988031003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si

NIP. 196805091994031001

**LEMBAR PERNYATAAN TENTANG KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS
PLAGIARISME**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*Pengaruh Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Perubahan Lingkungan*" 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 risiko/ sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 08 Agustus 2024

Penulis,

Sri Damayanti

NIM 1805160

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Swt. karena berkat limpahan karunia dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya, yaitu skripsi yang berjudul *“Pengaruh Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Perubahan Lingkungan”* sebaik yang dapat dilakukan oleh penulis. Skripsi ini merupakan tugas akhir yang disusun untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan pada skripsi ini sebagai salah satu tugas akhir penulis. Hal tersebut dapat ditemukan baik dalam tata bahasa, tata letak, padanan kata, susunan kalimat hingga konten atau isi skripsi. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis selaku penyusun skripsi ini menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini karena penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, terutama pembelajaran biologi. Serta dapat memberikan manfaat nyata umumnya untuk tenaga pendidik, khususnya untuk penulis sendiri.

Bandung, 08 Agustus 2024

Penulis,

Sri Damayanti

NIM 1805160

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Swt. Yang Maha Mengatur Kehidupan karena berkat penjagaan dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya, yaitu skripsi yang berjudul ***“Pengaruh Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Perubahan Lingkungan”*** sebaik yang bisa dilakukan penulis. Selawat serta salam semoga tercurah limpah kepada Nabi Muhammad saw. beserta keluarganya, sahabatnya, dan kepada umatnya hingga akhir jaman. Semoga kita termasuk ke dalamnya, aamiin allahumma aamiin.

Proses penyusunan skripsi yang dilakukan penulis dibimbing dan didukung oleh banyak pihak. Umumnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini karena penulis menerima banyak sekali bimbingan, arahan, bantuan, serta semangat dari berbagai pihak yang bersifat morel serta materiel. Khususnya penulis ingin menyampaikan rasa syukurnya melalui ucapan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Yth. Dr. H. Amprasto, M.Si selaku pembimbing I yang dengan sabar dan penuh dedikasi telah membimbing penulis dalam proses penyusunan skripsi ini. Setiap saran dan masukan yang diberikan membantu penulis membentuk karya ini menjadi lebih baik.
2. Yth. Dr. H. Saefudin, M.Si selaku pembimbing II yang dengan bijaksana dan penuh perhatian telah memberikan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini. Setiap saran dan masukan membantu penulis melihat perspektif baru dan memperkaya isi skripsi ini.
3. Yth. Dr. Kusnadi, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi atas dukungan dan fasilitas yang disediakan selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis sangat menghargai perhatian dan upaya yang dilakukan untuk mendukung mahasiswa tingkat akhir di Program Studi Pendidikan Biologi untuk menyelesaikan tugasnya.
4. Yth. Drs. Suhara, M.Pd selaku Dosen Wali atas segala bantuan yang telah diberikan selama masa studi penulis. Kebaikan dan kepedulian yang telah diberikan kepada penulis begitu berarti dan membekas dengan baik.

5. Dr. Rini Solihat, M.Si atas kasih sayang, kesabaran dan kepeduliannya untuk merangkul mahasiswa-mahasiswa yang membutuhkan uluran tangan agar dapat bergerak ke tempat yang lebih terang. Serta seluruh dosen dan staf Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPA UPI.
6. Yang tersayang Bapak dan Mamah. Jika seluruh halaman skripsi ini hanya berisi ucapan terima kasih untuk Bapak dan Mamah, rasanya itu pun belum cukup untuk menggambarkan betapa bersyukur penulis menjadi anak perempuan Bapak dan Mamah. Tapi terima kasih untuk semua hal baik yang diberikan. Kita kumpul lagi di tempat paling indah itu ya.
7. Aa, Teteh dan Api terima kasih sudah jadi saudara yang selalu ada. Terutama untuk Teh Sri Sumiati yang mengorbankan banyak hal agar penulis dapat menyelesaikan studinya. Semoga kebaikan selalu menyertai mereka semua.
8. Ayah, Ibu, Shoi dan adik-adiknya terima kasih sudah mau menerima dan menjadi keluarga kedua untuk penulis. Mereka pantas mendapatkan banyak hal baik bukan hanya di Bumi.
9. Teman-teman lama, terima kasih untuk tetap di tempat meski terkadang tidak terlihat. Dan teman-teman yang baru ditemukan namun terasa seperti teman lama, terima kasih karena memiliki takdir yang sejalan dengan penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah Swt. senantiasa mencurahkan sehat, dan senang-Nya. Semoga mereka selalu ada dalam lindungan dan penjagaan-Nya, serta Allah lancarkan dan mudahkan semua urusan mereka sebagai balasan atas kebaikan yang dilakukan karena balasan dari Allah Swt. tentu yang paling setimpal. Tapi semoga balasan itu dititipkan langsung melalui penulis, aamiin allahumma aamiin.

Bandung, 08 Agustus 2024

Penulis,

Sri Damayanti

NIM 1805160

ABSTRAK

Pengaruh Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Praktikum Perubahan Lingkungan

Sri Damayanti

1805160

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pengaruh penggunaan kartu bantuan inkremental terhadap keterampilan proses sains (KPS) siswa pada praktikum perubahan lingkungan. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen dengan bentuk desain *nonequivalent control group design*. Partisipan pada penelitian ini terdiri dari 63 siswa kelas X MIPA di salah satu SMA di kota Garut dengan 32 siswa di kelas eksperimen dan 31 siswa di kelas kontrol. Siswa di kelas eksperimen mengikuti rangkaian pembelajaran praktikum perubahan lingkungan dengan model pembelajaran inkuiri terstruktur dan kartu bantuan inkremental, sedangkan siswa di kelas kontrol mengikuti pembelajaran tanpa kartu bantuan inkremental. Salah satu instrumen penelitian yang digunakan adalah tes pilihan ganda dengan 15 butir soal yang dibuat berdasarkan indikator KPS, yaitu observasi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, klasifikasi, komunikasi dan interpretasi. Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) rangkaian pembelajaran praktikum perubahan lingkungan di kedua kelas. data tersebut dianalisis dengan bantuan aplikasi SPSS ver. 20. Hasil analisis nilai *posttest* KPS siswa di kedua kelas menunjukkan adanya perbedaan nilai yang signifikan di antara kedua kelas. Selain itu, uji N-gain juga menunjukkan rata-rata tes akhir nilai indikator KPS mencapai 0,63 di kelas eksperimen dan 0,48 di kelas kontrol. Pada penelitian ini, terungkap bahwa penggunaan kartu bantuan inkremental memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa pada praktikum perubahan lingkungan.

Kata Kunci: Kartu Bantuan Inkremental, Keterampilan Proses Sains, Perubahan Lingkungan, Teori Vygotsky.

ABSTRACT

The Effect of Using Incremental Scaffold Cards on Students' Science Process Skills in Environmental Change Experiment

Sri Damayanti

1805160

This study aims to reveal the effect of using of incremental scaffolds on students' science process skills (KPS) in environmental change experiment. This study used a quasi-experimental design with a nonequivalent control group design. Participants in this study consisted of 63 students of class X MIPA at a high school in Garut city with 32 students in the experimental class and 31 students in the control class. Students in the experimental class participated in a series of environmental change experiment with a structured inquiry learning model and incremental scaffolds cards, while students in the control class participated learning without incremental scaffolds cards. One of the research instruments used was a multiple-choice test with 15 questions made based on KPS indicators, namely observation, asking questions, hypothesizing, planning experiments, classification, communication and interpretation. The instrument was used to measure students' science process skills before (pretest) and after (posttest) at series of environmental change experimen learning in both classes. The data were analyzed using the SPSS ver. 20 application. The results of the analysis of the posttest scores of students' KPS in both classes showed a significant difference in scores between the two classes. In addition, the N-gain test also showed that the average final test of the KPS indicators value reached 0.63 in the experimental class and 0.48 in the control class. In this study, it was revealed that using incremental caffolds cards had a positive effect on students' science process skills in environmental change experiment.

Keywords: Incremental Scaffolds Cards, Science Process Skills, Environmental Change, Vygotsky's Theory.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	6
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Kerangka Teoritis.....	9
2.1.1 Teori Belajar Konstruktivisme	9
2.1.2 Tokoh – tokoh Teori Belajar Konstruktivisme.....	10
2.1.3 Teori Vygotsky	12
2.2 Kerangka Konseptual	18
2.2.1 Bantuan Inkremental (<i>Incremental Scaffolds</i>).....	18
2.2.2 Keterampilan Proses Sains (KPS)	21
2.2.3 Praktikum Perubahan Lingkungan	25
2.3 Kerangka Berpikir	34
2.3.1 Bantuan Inkremental	34
2.3.2 Keterampilan Proses Sains	34
2.3.3 Integrasi Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental pada Praktikum Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa .	35
2.3.4 Diagram Kerangka Berpikir	36
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Metode Penelitian.....	38
3.2 Desain Penelitian.....	38
3.3 Partisipan.....	40
3.4 Populasi dan Sampel	41
3.5 Instrumen Penelitian.....	41
3.5.1 Instrumen Bantuan Inkremental	42
3.5.2 Instrumen Keterampilan Proses Sains	43
3.5.3 Instrumen Praktikum Perubahan Lingkungan	48
3.6 Prosedur Penelitian.....	49
3.6.1 Langkah-langkah Penelitian	50
3.6.2 Alur penelitian	52
3.6.3 Variabel Penelitian	53
3.6.4 Definisi Operasional.....	54
3.6.5 Hipotesis Penelitian	59
3.7 Teknik Analisis Data.....	60

3.7.1 Analisis Data Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	60
3.7.2 Analisis Data Keterampilan Proses Sains Siswa	62
3.7.3 Analisis Angket Respons Siswa	64
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	66
4.1 Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	66
4.2 Keterampilan Proses Sains Siswa	73
4.3 Respons Siswa terhadap Rangkaian Pembelajaran Praktikum perubahan Lingkungan	83
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	90
5.1 Simpulan	90
5.2 Implikasi.....	91
5.3 Rekomendasi.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kompetensi Dasar Materi Perubahan Lingkungan	7
Tabel 2.1 Perbedaan Teori Konstruktivisme Kognitif dengan Teori Konstruktivisme Sosial	11
Tabel 2.2 Tahap Perkembangan Bahasa Vygotsky	17
Tabel 2.3 Contoh Petunjuk dan Langkah Solusi pada Bantuan Inkremental.....	19
Tabel 2.4 Kompetensi Kurikulum 2013 untuk Materi Perubahan Lingkungan....	25
Tabel 2.5 Jadwal Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan...	36
Tabel 3.1 <i>Nonequivalent Control Group Design</i> yang Digunakan.....	39
Tabel 3.2 Ringkasan Instrumen Penelitian yang Digunakan Penulis	42
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	43
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains.....	44
Tabel 3.5 Rekap Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains	47
Tabel 3.6 Distribusi Hasil Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains	48
Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Siswa	49
Tabel 3.8 Rincian Pengambilan Data pada Tahap Pelaksanaan Penelitian	51
Tabel 3.9 Pernyataan Pengarah dan Langkah Solusi pada Kartu Bantuan Inkremental	55
Tabel 3.10 Rangkaian Kartu Bantuan Inkremental Warna Hijau	58
Tabel 3.11 Skala Guttman Angket Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental.....	61
Tabel 3.12 Kategorisasi nilai N-gain	64
Tabel 3.13 Skala Likert Angket Respon Siswa.....	64
Tabel 3.14 Kriteria Persentase Jumlah Siswa yang Memberi Respons	65
Tabel 3.15 Kategorisasi Keseluruhan Respon Siswa.....	65
Tabel 4.1 Data Hasil Penilaian Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	67
Tabel 4.2 Persentase Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	68
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian LKPD di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..	70
Tabel 4.4 Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa yang Menggunakan Kartu Bantuan Inkremental di Kelas Eksperimen.....	72
Tabel 4.5 Data Hasil Analisis Deskriptif Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains Siswa di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	74
Tabel 4.6 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Keterampilan Proses Sains Siswa.....	74
Tabel 4.7 Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains Siswa.....	75
Tabel 4.8 Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains Siswa	76
Tabel 4.9 Data Hasil Analisis Deskriptif Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Per-indikator Keterampilan Proses Sains Siswa di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	77
Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa.....	77
Tabel 4.11 Rekapitulasi Nilai Rata-rata <i>Posttest</i> Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa.....	78
Tabel 4.12 Rekapitulasi N-gain pada Rata-rata Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa.....	79
Tabel 4.13 Respons Siswa terhadap Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Zona Perkembangan Proksimal.....	14
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian	37
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	53
Gambar 4.1 Grafik Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	69
Gambar 4.2 Kontinum Penggunaan kartu bantuan Inkremental	69
Gambar 4.3 Grafik Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa	71
Gambar 4.4 Contoh Jawaban Siswa di Kelas Eksperimen saat Berlatih Keterampilan Berhipotesis	81
Gambar 4.5 Contoh Jawaban Siswa di Kelas Kontrol saat Berlatih Keterampilan Berhipotesis.....	81
Gambar 4.6 Laporan Hasil Observasi Siswa tentang Pencemaran Lingkungan di Lingkungan Sekitar	86
Gambar 4.7 Observasi Kegiatan Praktikum Membuat Pupuk Bokashi di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	87
Gambar 4.8 Observasi Anstusiasme Siswa dalam Mengikuti Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	87
Gambar 4.9 Observasi Kegiatan Presentasi Kelompok di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	87
Gambar 4.10 Respons Siswa di Kelas Eksperimen tentang Kesan dan Pesan terhadap Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan	88
Gambar 4.11 Respons Siswa di Kelas Kontrol tentang Kesan dan Pesan terhadap Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Perangkat Pembelajaran.....	99
Lampiran A.1 Lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	99
Lampiran A.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	105
Lampiran A.3 Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik	111
Lampiran A.4 Lembar Kerja Peserta Didik	116
Lampiran B. Instrumen Penelitian.....	124
Lampiran B.1 Instrumen Lembar Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental.....	124
Lampiran B.2 Instrumen Tes Soal Pilihan Ganda Keterampilan Proses Sains...	125
Lampiran B.3 Instrumen Angket Respons Siswa terhadap Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan	131
Lampiran C. Tabulasi dan Analisis Data	132
Lampiran C.1 Tabulasi dan Hasil Analisis Data Angket Penggunaan Kartu Bantuan Inkremental	132
Lampiran C.2 Tabulasi dan Analisis Data Uji Coba Instrumen Tes Soal Pilihan Ganda Keterampilan Proses Sains	132
Lampiran C.3 Tabulasi dan Hasil Analisis Data Tes Soal Pilihan Ganda Keterampilan Proses Sains.....	135
Lampiran C.4 Hasil Analisis Data Keterampilan Proses Sains.....	138
Lampiran C. 5 Tabulasi data Angket Respons Siswa terhadap Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan	140
Lampiran D. Surat dan Dokumentasi.....	142
Lampiran D.1 Surat Izin Penelitian.....	142
Lampiran D.2 Lembar Observasi Rangkaian Pembelajaran Praktikum Perubahan Lingkungan	143
Lampiran D.3 Dokumentasi Penelitian	145
Lampiran D.4 Biodata Penulis	148

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Rifa'i. 2021. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Anggara, Dameis Surya, dan Candra Abdillah. 2019. "Metode Penelitian." diedit oleh S. Anwar. Pamulang: UNPAM PRESS.
- Anon. 2009. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Arikunto, Suharsimi. 2018. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. 3 ed. diedit oleh R. Damayanti. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arnold, Julia Caroline, Kerstin Kremer, dan Jürgen Mayer. 2014. "Understanding Students' Experiments-What kind of support do they need in inquiry tasks?" *International Journal of Science Education* 36(16):2719–49. doi: 10.1080/09500693.2014.930209.
- Azaly, Qorie Rafi, dan Herlina Fitrihidajati. 2022. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Office Sway pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA." *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11(1):218–27. doi: 10.26740/bioedu.v11n1.p218-227.
- Belland, Brian R., Krista D. Glazewski, dan Jennifer C. Richardson. 2007. "A scaffolding framework to support the construction of evidence-based arguments among middle school students." *Educational Technology Research and Development* 56(4):401–22. doi: 10.1007/s11423-007-9074-1.
- Campbell, Neil A., dan Jane B. Reece. 2010. *Biology*. 8 ed. diedit oleh W. Hardani dan P. Adhika. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Cottam, T. 1969. "Research for Establishment of Water Quality Criteria for Aquatic Life." *Reprint Transac of the 2nd Seminar on Biology, April 20-24, Ohio*.
- Daud, Firdaus, Arsad Bahri, Andi Citra Pratiwi, dan Nurfiana Abdullah. 2022. "Pengaruh Pengetahuan Perubahan Lingkungan, Penerimaan Informasi dan Kecerdasan Naturalistik terhadap Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Kelas II SMP Negeri di Kabupaten Maros." *Seminar Nasional Hasil Penelitian* 1136–69.
- Dewi, Indah Sari, Siti Sunariyati, dan Liswara Neneng. 2014. "Analisis Kendala Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri Se-kota Palangkaraya." *EduSains* 10(1):1–52. doi: 10.21608/pshj.2022.250026.
- Djubaedah, Elis, dan Sri Endang Purnami. 2022. *IPA Biologi untuk SMA/ MA Kelas X*. Pertama. diedit oleh L. T. Wulandari dan L. M. Hikmah. Bandung:

Grafindo Media Pratama.

- Fahri, Lalu Moh. ..., dan Lalu A. Hery Qusyairi. 2019. "Interaksi Sosial dalam Proses Pembelajaran." *Palapa* 7(1):149–66. doi: 10.36088/palapa.v7i1.194.
- Giawa, Relimawati, Agnes Renostini Harefa, dan Toroziduhu Waruwu. 2022. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Discovery Learning Pada Materi Perubahan Lingkungan." *Educativo: Jurnal Pendidikan* 1(2):411–22. doi: 10.56248/educativo.v1i2.59.
- Großmann, Nadine, dan Matthias Wilde. 2019. "Experimentation in biology lessons: guided discovery through incremental scaffolds incremental scaffolds." *International Journal of Science Education* 41(6):759–81. doi: 10.1080/09500693.2019.1579392.
- Hake, Richard R. 1999. "Analyzing Change/ Gain Scores." *AERA-D - American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology* 16(7):1073–80.
- Hamalik, Oemar. 2005. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harrison, Anna J. 1982. "of Science Education" diedit oleh W. D. Abelson. 217(4555):4555.
- Hartati, Tri Asih Wahyu, Aloysius Duran Corebima, dan Hadi Suwono. 2015a. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur dan Siklus Belajar 5E terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kemampuan Akademik Berbeda." *Jurnal Pendidikan Sains* 3(1):22–30.
- Hartati, Tri Asih Wahyu, Aloysius Duran Corebima, dan Hadi Suwono. 2015b. "Perbandingan Potensi Model Pembelajaran Berbasis Kosntruktivis (Inkuiri Terstruktur dan Siklus Belajar 5e) dalam Memberdayakan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Berkemampuan Akademik Rendah Comparison of Potential Constructivism." *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi* 85–90.
- Herliana, Didimus Tanah Boleng, dan Elsy Theodora Maasawet. 2021. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. diedit oleh Andriyanto. Klaten, Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Huda, Khoirul. 2020. "Perubahan Lingkungan." Hal. 641 in *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Vol. 3. Lamongan: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Ibrahim, Andi, Asrul Haq Alang, Madi, Baharuddin, Muhammad Aswar Ahmad, dan Darmawati. 2018. *Metodeologi Penelitian*. Vol. 01. diedit oleh I. Ismail. Makassar: Gunadarma Ilmu.
- Iswahyudi, Iswahyudi, Aqidatul Izzah, dan Ainun Nisak. 2020. "Studi Penggunaan Pupuk Bokashi (Kotoran Sapi) Terhadap Tanaman Padi, Jagung

- & Sorgum.” *Jurnal Pertanian Cemara* 17(1):14–20. doi: 10.24929/fp.v17i1.1040.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. V. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kemendikbud.
- Kastalani. 2014. “Pengaruh Tingkat Konsentrasi dan Lamanya Inkubasi EM4 terhadap Kualitas Organoleptik Pupuk Bokashi.” *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 3(2):10–14.
- Kastawaningtyas, Ageng, dan Martini. 2017. “Peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui model experiential learning pada materi pencemaran lingkungan.” *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 2(2):45–52.
- Kemendikbud. 2013. “Capaian Pembelajaran.” Diambil (<https://guru.kemdikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/sd-sma/biologi/>).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2018. “Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendi.” 53.
- Khairati, Ikmanisa, Lufri, Ardi, dan Heffi Alberida. 2022. “Analisis Kebutuhan Peserta Didik terhadap Lembar Kerja Berbasis Problem Based Learning pada Materi Perubahan Lingkungan di SMA Negeri 5 Padang.” *Jote: Journal on Teacher Education* 4(1):513–20.
- Khoiruzzadi, Muhammad, dan Tiyas Prasetya. 2021. “Perkembangan Kognitif dan Implikasinya dalam Dunia Pendidikan (Ditinjau dari Pemikiran Jean Piaget dan Vygotsky).” *Jurnal Madaniyah* 11(1):1–14.
- Kleinert, Svea Isabel, Ricarda Corinna Isaak, Annette Textor, dan Matthias Wilde. 2021. “Die Nutzung gestufter Lernhilfen zur Unterstützung des Experimentierprozesses im Biologieunterricht – eine qualitative Studie.” *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 27(1):59–71. doi: 10.1007/s40573-021-00126-1.
- Koentjaraningrat. 1997. *Metode-metode Penelitian Masyarakat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Jaya.
- Laksito YS, Wawan. 2017. *Praktikum*. Semarang: Badan Penerbitan Universitas Stikubank Semarang.
- Mappalotteng, Abdul Muis. 2008. “Sumbangan Vygotsky’s terhadap Pemahaman Pemagangan Kognitif sebagai Suatu Proses Pengembangan Pendidikan Vokasi Orang Dewasa di Era Global.” in *Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema Meningkatkan Kualitas Pendidikan untuk Membangun Insan Indonesia Cerdas dan Kompetitif*, diedit oleh Lampung.

- Masgumelar, Ndaru Kukuh, dan Pinton Setya Mustafa. 2021. "Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran." *GHAITSA : Islamic Education Journal* 2(1):49–57.
- Mustafa, Mirlinda, Anestis Ioannidis, Laura Ferreira Gonzalez, Timo Dąbrowski, dan Jörg Großschedl. 2021. "Fostering Learning with Incremental Scaffolds During Chemical Experimentation: A Study on Junior High School Students Working in Peer-Groups." *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education* 29(2):19–31. doi: 10.30722/IJISME.29.02.002.
- Nasution, Sisca Puspita Sari, Tri Jalmo, dan Berti Yolida. 2014. "Efektifitas Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa." *Lampung: Universitas Bandar Lampung* 8:274–82.
- Oakley, Lisa. 2004. *Cognitive Depelovment*. 1 ed. Routledge.
- Panggabean, Luhut. 2006. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1999. "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara." 4–7.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tahun Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. 2016. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah." *Internatinal Science*.
- Permendikbud. 2018. "Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 67 Tahun 2018 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah." *Jakarta* 40–41.
- Rahayu, Nanik. 2017. "Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Inquiry terhadap Penguasaan Konsep dan Scientific Skill Materi Sistem Pencernaan The Effect of Inquiry Learning Approach on the Mastery of Concepts and Scientific Skill of Digestive System." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 3(1):70–77. doi: <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i1.9888>.
- Rahmadhani, Hanifah Nur, dan Dyah Astriani. 2022. "Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Sistem Peredaran Darah." *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains* 10(2):290–95.
- Rasyid, Fathor. 2022. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: IAIN Kediri Press.
- Rinaldi, Aldi, Ridwan, dan M.Tang. 2021. "Analisis Kandungan Pupuk Bokashi Dari Limbah Ampas Teh Dan Kotoran Sapi." *Saintis* 2(1):5–13.

- Rustaman, Nuryani. 2002. "Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi." Hal. 1–15 in *Handout Program applied approach bagi Dosen baru Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman, Nuryani. 2007. "Keterampilan Proses Sains." Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman, Nuryani. 2017. "Materi dan Pembelajaran IPA SD." Hal. 1.1-1.67 in *Materi dan Pembelajaran IPA SD*. Bandung.
- Sari, Yuli Arnita, Anna Fitri Hindriana, dan Sri Redjeki. 2019. "Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa." *Edubiologica Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi* 7(1):48. doi: 10.25134/edubiologica.v7i1.2398.
- Schmidt-Borcherding, Florian, Martin Hänze, Rita Wodzinski, dan Karsten Rincke. 2013. "Inquiring scaffolds in laboratory tasks: An instance of a 'worked laboratory guide effect'?" *European Journal of Psychology of Education* 28(4):1381–95. doi: 10.1007/s10212-013-0171-8.
- Sobe, Noah W. 2021. "Reworking Four Pillars of Education to Sustain the Commons." *unesco*.
- Suardipa, I. Putu. 2020a. "Proses Scaffolding pada Zone of Proximal Development (ZPD) dalam Pembelajaran." *WIDYACARYA* 4(1).
- Suardipa, I. Putu. 2020b. "Sociocultural-Revolution Ala Vygotsky Dalam Konteks Pembelajaran." *Jurnal Widya Kumara Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 1(2):48–58.
- Suci, Yuyu Tresna. 2018. "Menelaah Teori Vygotsky dan Interpendensi Sosial sebagai Landasan Teori dalam Pelaksanaan Pembelajaran Kooperatif di Sekolah Dasar." *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran* 3(1):231–39.
- Sudarisman, Suciati. 2015. "Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013." *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* 2(1):29–35. doi: 10.25273/florea.v2i1.403.
- Sugiyono. 2013. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: ALFABETA.
- Suryaningsih, Yeni. 2017. "Pembelajaran Berbasis Praktikum sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi." *Jurnal Bio Educatio* 2(2):49–57. doi: 10.24014/konfigurasi.v1i2.4537.
- Sutiarso, Sugeng. 2009. "Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika." Hal.

527–30 in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta.

- Suwandari, Putri Kurnia, Muhammad Taufik, dan Satutik Rahayu. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MAN 2 Mataram Tahun Pelajaran 2017/2018.” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 4(1):82–89. doi: 10.29303/jpft.v4i1.541.
- Test, Joan E., dan Jeffrey H. D. Cornelius-white. 2009. “Vygotsky and Rogers on Education : An Exploration of Two Fundamental Questions Joan E . Test.” *The Person-Centered Journal* 16(1–2).
- UPI. 2019. *Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7867 tentang Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah UPI*. Bandung: Universtas Pendidikan Indonesia.
- Waruwu, Marinu. 2023. “Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method).” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 7(1):2896–2910.