

**PENGEMBANGAN E-WORKSHEET KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
KOMUNIKASI**

TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan Biologi



Oleh:

Purnamaulida Pratiwi

NIM 2002218

**PROGRAM STUDI
MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2022**

**PENGEMBANGAN E-WORKSHEET KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
KOMUNIKASI**

Oleh
Purnamaulida Pratiwi
NIM 2002218

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

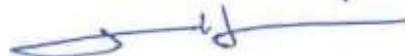
© Purnamaulida Pratiwi 2022
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2022

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

PURNAMAULIDA PRATIWI

PENGEMBANGAN E-WORKSHEET KLASIKALISTIK BERBASIS GUIDED
INQUIRY DALAM PEMBELAJARAN KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
KOMUNIKASI

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I *Ace Sibay 2*
4/8/2022


Prof. Topik Hidayat, M.Si. Ph.D.
NIP. 197004101997021001

Pembimbing II



Dr. Amprasto, M.Si.
NP. 196607161991011001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



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

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul "**PENGEMBANGAN E-WORKSHEET KLASISTIK BERBASIS GUIDED INQUIRY DALAM PEMBELAJARAN KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI**" ini dan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung Juli 2022
Yang membuat pernyataan,

Purnamaulida Pratiwi
NIM. 2002218

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan melaporkan menjadi tesis yang ditulis sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan Biologi pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia.

Tesis ini berjudul “Pengembangan E-Worksheet Kladistik Berbasis Guided Inquiry Dalam Pembelajaran Klasifikasi Makhluk Hidup Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Komunikasi”. Tesis ini memberikan informasi mengenai keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, pembelajaran klasifikasi makhluk hidup dan pengembangan suatu *e-worksheets* kladistik. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, memberikan informasi kepada guru, siswa, pihak sekolah dan peneliti selanjutnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan tesis ini. Penulis berharap agar tesis ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan dalam dunia pendidikan.

Bandung, Juli 2022

Purnamaulida Pratiwi

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyadari bahwa selesainya tesis ini bukanlah hanya karena penulis pribadi. Tetapi terdapat banyak pihak yang telah memberikan semangat, bimbingan, dukungan dan berbagai hal lainnya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Topik Hidayat, M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang dengan kesabaran, ketulusan dan perhatian memberikan ilmu, motivasi dan semangat kepada penulis dalam penyusunan tesis dan selama menempuh studi.
2. Bapak Dr. Amprasto, M.Si. selaku dosen pembimbing II dengan ketulusan memberikan ilmu serta masukkan kepada penulis pada penyusunan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. H. Ari Widodo, M.Ed. serta ibu Dr. Hj. Siti Sriyati, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukkan saran terhadap tesis ini.
4. Bapak Prof. Yayan Sanjaya, M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik selama menempuh studi di Departemen Pendidikan Biologi.
5. Ibu Evi Vironita, S.Pd. selaku kepala sekolah SMAN 14 Bandung yang telah membantu dan mengizinkan penulis dalam melaksanakan penelitian
6. Siswa SMAN 14 Bandung yang membantu penulis melaksanakan penelitian.
7. Ibunda Manisah, Kakak Maula Eka, Priangga Putera, Ibnu Kusuma dan Intan Laksmita yang telah memberikan banyak doa, motivasi, nasehat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.
8. Ibu dan Bapak Dosen Departemen Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
9. Iyus Nurzaman selaku teman penulis yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian serta menyelesaikan tesis.
10. Teman seperjuangan tesis Fitri Husni, Ghaida Sekarlira serta teman-teman Pendidikan Biologi kelas B angkatan 2020 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini
11. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga amal kebaikan yang telah Bapak, Ibu dan teman-teman berikan dapat mendapat balasan dan pahala dari Allah SWT.

Bandung, Juli 2022

Purnamaulida Pratiwi

PENGEMBANGAN E-WORKSHEET KЛАDISTIK BERBASIS GUIDED INQUIRY DALAM PEMBELAJARAN KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI

ABSTRAK

Penelitian pengembangan *e-worksheet* kladistik berbasis *guided inquiry* ini bertujuan untuk mengungkap bagaimana pengembangan *e-worksheet* kladistik berbasis *guided inquiry* pada pembelajaran klasifikasi makhluk hidup menggunakan kladogram untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan komunikasi siswa SMA. Tahapan *guided inquiry* terdiri dari beberapa tahapan diantaranya inisiasi, seleksi, eksplorasi, formulasi, koleksi serta presentasi. Penelitian menggunakan metode *quasi eksperiment* dengan menggunakan *nonequivalent control grup design*. Sampel yang dipilih sebanyak 144 siswa pada salah satu SMA di Kota Bandung. Data diperoleh menggunakan instrumen tes berpikir kritis berupa soal essay yang diberikan di awal dan di akhir pembelajaran, *e-worksheet*, angket komunikasi serta respon siswa. Pada temuan penelitian hasil keterampilan berpikir kritis *posttest* di kedua kelas terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas pembelajaran *e-worksheet* kladistik berbasis *guided inquiry* dan kelas pembelajaran klasifikasi makhluk hidup menggunakan kladogram. Pada temuan penelitian mengenai keterampilan komunikasi menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan komunikasi yang signifikan antara kelas pembelajaran *e-worksheet* kladistik berbasis *guided inquiry* dan pembelajaran klasifikasi makhluk hidup. Selain itu hasil uji korelasi menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan komunikasi termasuk kategori sedang. Hasil angket siswa menunjukkan bahwa pembelajaran *e-worksheet* kladistik berbasis *guided inquiry* dapat membantu siswa dalam mengatasi keterampilan berpikir kritis dan komunikasi. Dengan demikian, pembelajaran *e-worksheet* kladistik berbasis *guided inquiry* dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi di sekolah.

Kata Kunci: *e-worksheet kladistik berbasis guided inquiry, keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, kladogram, klasifikasi makhluk hidup.*

DEVELOPMENT OF GUIDED INQUIRY-BASED CLADISTIC E-WORKSHEET IN LEARNING CLASSIFICATION OF LIVING THINGS TO IMPROVE CRITICAL THINKING AND COMMUNICATION SKILLS

ABSTRACT

This research on the development of a guided inquiry-based cladistic e-worksheet aims to reveal how the development of a guided inquiry-based cladistic e-worksheet in learning the classification of living things uses a cladogram to improve critical thinking and communication skills of high school students. The guided inquiry stage consists of several stages including initiation, selection, exploration, formulation, collection and presentation. The study used a quasi-experimental method using a nonequivalent control group design. The sample selected was 144 students at one high school in the city of Bandung. Data were obtained using test instruments in the form of essay questions given at the beginning and at the end of the lesson, student worksheets, communication questionnaires and student responses. In the research findings, the results of the posttest critical thinking skills in the two classes there are significant differences between the guided inquiry-based cladistic e-worksheet learning class and the living class classification learning class. The findings of the research on communication skills show that there are significant differences in communication skills between the guided inquiry-based cladistic e-worksheet learning class and the classification of living things. In addition, the results of the correlation test show that critical thinking and communication skills are in the medium category. The results of the student questionnaire show that guided inquiry-based cladistic e-worksheet learning can help students overcome critical thinking and communication skills. Thus, guided inquiry-based cladistic e-worksheet learning can be applied in learning biology at school.

Key Word: *Guided inquiry-based cladistic e-worksheet, critical thinking skills, communication skills, cladograms, classification of living things.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
D. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
E. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
F. Struktur Organisasi Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
A. Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing).....	Error! Bookmark not defined.
1. Pengertian model pembelajaran <i>Inquiry</i>	Error! Bookmark not defined.
2. Kelebihan Pembelajaran <i>Inquiry</i>	Error! Bookmark not defined.
3. Macam-macam pembelajaran <i>Inquiry</i>	Error! Bookmark not defined.
4. Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri terbimbing) .	Error! Bookmark not defined.
B. Pembelajaran Kladogram Kurikulum 2013...	Error! Bookmark not defined.
1. Klasifikasi Makhluk Hidup di SMA (Sekolah Menengah Atas)	Error! Bookmark not defined.
2. Prinsip dasar klasifikasi.....	Error! Bookmark not defined.
3. Manfaat mempelajari Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup.....	Error! Bookmark not defined.
5. Macam-macam klasifikasi	Error! Bookmark not defined.
6. Perkembangan sejarah klasifikasi	Error! Bookmark not defined.

7. Filogeni dan pohon kehidupan	Error! Bookmark not defined.
8. Kladistika	Error! Bookmark not defined.
9. Hubungan keterampilan abad 21 dan taksonomi numerik	Error! Bookmark not defined.
C. Keterampilan Berpikir Kritis.....	Error! Bookmark not defined.
1. Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis ...	Error! Bookmark not defined.
2. Tujuan Keterampilan Berpikir Kritis	Error! Bookmark not defined.
3. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	Error! Bookmark not defined.
4. Manfaat Keterampilan Berpikir Kritis	Error! Bookmark not defined.
D. Keterampilan Berkommunikasi.....	Error! Bookmark not defined.
1. Pengertian keterampilan berkomunikasi	Error! Bookmark not defined.
2. Tujuan Komunikasi.....	Error! Bookmark not defined.
3. Proses Komunikasi.....	Error! Bookmark not defined.
4. Fungsi Komunikasi	Error! Bookmark not defined.
5. Indikator keterampilan komunikasi.....	Error! Bookmark not defined.
6. Komunikasi dan Pendidikan	Error! Bookmark not defined.
7. Faktor Pendukung Komunikasi.....	Error! Bookmark not defined.
8. Faktor Hambatan Komunikasi	Error! Bookmark not defined.
9. Manfaat Keterampilan Berkommunikasi Siswa.....	Error! Bookmark not defined.
D. Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Definisi Operasional.....	Error! Bookmark not defined.
B. Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
C. Partisipan dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D. Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. <i>E-Worksheets</i> kladisdik berbasis <i>Guided Inquiry</i> ...	Error! Bookmark not defined.
2. Tes keterampilan berpikir kritis (<i>Critical Thinking</i>)	Error! Bookmark not defined.
3. Angket Keterampilan Komunikasi.....	Error! Bookmark not defined.
4. Lembar respon peserta didik	Error! Bookmark not defined.
E. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Analisis data.....	Error! Bookmark not defined.

1. *E-worksheet* kladistik berbasis *Guided Inquiry* **Error! Bookmark not defined.**
2. Soal Keterampilan berpikir kritis (*Critical thinking*)**Error! Bookmark not defined.**
3. Soal Keterampilan Komunikasi**Error! Bookmark not defined.**
4. Analisis korelasi keterampilan berpikir kritis dengan komunikasi **Error! Bookmark not defined.**
5. Angket respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran**Error! Bookmark not defined.**

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**Error! Bookmark not defined.**

- A. Hasil Pengamatan.....**Error! Bookmark not defined.**
 1. Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik **Error! Bookmark not defined.**
 2. Keterampilan Komunikasi Peserta didik....**Error! Bookmark not defined.**
 3. Hasil Analisis Uji Korelasi antara Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Komunikasi**Error! Bookmark not defined.**
- B. Pembahasan.....**Error! Bookmark not defined.**
 1. Keterampilan Berpikir Kritis.....**Error! Bookmark not defined.**
 2. Keterampilan Komunikasi Peserta didik....**Error! Bookmark not defined.**
 3. Hubungan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan komunikasi**Error! Bookmark not defined.**

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI ...**Error! Bookmark not defined.**

- A. Simpulan.....**Error! Bookmark not defined.**
- B. Implikasi dan Rekomendasi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA xvi

LAMPIRAN**Error! Bookmark not defined.**0

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi Berjenjang pada taksonomi	20
Gambar 2.2. Hubungan antara klasifikasi dan filogeni.....	28
Gambar 2.3. Membaca pohon filogenetik	29
Gambar 2.4. Kelompok monofiletik, parafiletik dan polifiletik	31
Gambar 2.5. membangun pohon filogenetik.....	32
Gambar 2.6 Contoh pohon filogenetik	35
Gambar 2.7 Proses berpikir kritis	41
Gambar 3.1. Metode pengembangan <i>e-worksheet</i> kladistika berbasis <i>Guided Inquiry</i>	59
Gambar 3.2. Hasil Kladogram Peserta Didik	63
Gambar 3.3. Halaman beranda website	64
Gambar 3.4. Halaman register dan login	65
Gambar 3.5. Halaman login siswa	65
Gambar 3.6. Halaman menu <i>E-worksheets</i> bagi siswa	66
Gambar 3.7. Halaman menu <i>E-worksheets</i> bagi guru.....	66
Gambar 3.8. Menu materi kladogram	67
Gambar 3.9. Halaman pembuatan kladogram siswa	68
Gambar 3.10. Halaman kegiatan pembuatan kladogram guru	68
Gambar 3.11. Halaman kegiatan pembuatan kladogram guru	69
Gambar 3.12. Halaman video apersepsi	69
Gambar 3.13. Halaman pertanyaan apersepsi	70
Gambar 3.14. Langkah pembuayan kladogram	70
Gambar 3.15. Halaman eksplorasi dan matriks taksa x karakter	71
Gambar 3.16. Tampilan data matriks taksa x karakter	71
Gambar 3.17. Halaman penambahan jumlah karakter bersama	72
Gambar 3.18. Menggambar kladogram	72
Gambar 3.19. Halaman evaluasi (1)	73
Gambar 3.20. Halaman evaluasi (2)	73
Gambar 3.21. Halaman kuis	74
Gambar 3.22. Halaman kuis dan laporan	74

Gambar 3.23 Tahap dan alur penelitian	85
Gambar 4.1. Kategori keterampilan berpikir kritis hasil <i>pretest</i>	93
Gambar 4.2. Kategori keterampilan berpikir kritis hasil <i>posttest</i>	93
Gambar 4.3. Nilai persentase <i>pretest</i> keterampilan berpikir kritis.....	94
Gambar 4.4. Nilai persentase <i>posttest</i> keterampilan berpikir kritis	95
Gambar 4.5. Persentase komunikasi eksperimen dan kontrol	97
Gambar 4.6. Nilai presentase indikator komunikasi verbal	99
Gambar 4.7. Nilai presentase indikator komunikasi nonverbal	100
Gambar 4.8. Rata-rata kategori pada dua variabel	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Kualifikasi Kegiatan Labolatorium Inkuiiri terbimbing	14
Tabel 2.2.Tahapan Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing	16
Tabel 2.3 Kompetensi Dasar	18
Tabel 2.4 Keterampilan Abad 21 vs Taksonomi Numerik	34
Tabel 2.5 Indikator keterampilan berpikir kritis Norris Ennis	40
Tabel 2.6. Indikator observasi keterampilan komunikasi	46
Tabel 3.1. Desain penelitian Nonequivalent Control Grup Design	57
Tabel 3.2. Rancangan alur <i>e-worksheets</i> kladistik <i>Guided Inquiry</i>	59
Tabel 3.3. Instrumen Penelitian	61
Tabel 3.4. Hasil Analisis Aspek Validasi	62
Tabel 3.5. Hasil Validasi Keterampilan Berpikir Kritis	75
Tabel 3.6. Kategori validitas soal keterampilan berpikir kritis	76
Tabel 3.7. Hasil Analisis Validasi Keterampilan Berpikir Kritis.....	77
Tabel 3.8. Kategori Reliabilitas Tes	77
Tabel 3.9. Klasifikasi Indeks Kesukaran	78
Tabel 3.10. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Essay	78
Tabel 3.11. Kategori Daya Pembeda	78
Tabel 3.12. Hasil Analisis Uji Coba Daya Pembeda	79
Tabel 3.13. Kualifikasi butir soal keterampilan berpikir kritis	79
Tabel 3.14. Hasil Analisis Uji Coba	79
Tabel 3.15. Kisi Instrumen Komunikasi Verbal Peserta didik	80
Tabel 3.16. Kisi Instrumen Komunikasi Non Verbal (Mardikawati & Mundilarto, 2020) 81	
Tabel 3.17. Hasil validasi <i>Judgment</i>	83
Tabel 3.18. Hasil Analisis Validasi Keterampilan Komunikasi	84
Tabel 3.19. Kriteria keefektifan penggunaan <i>e-worksheets</i>	86
Tabel 3.20. Kategori perolehan skor	87
Tabel 3.21. Kriteria koefisien korelasi	89
Tabel 3.22. Kategori penilaian <i>e-worksheets</i>	89
Tabel 4.1. Analisis keterampilan berpikir kritis.....	91
Tabel 4.2. Rekapitulasi statistika keterampilan berpikir kritis.....	92

Tabel 4.3. Rekapitulasi statistika keterampilan komunikasi	96
Tabel 4.4. Uji Hipotesis Korelasi.....	102
Tabel 4.5. Respon angket siswa kegiatan pembelajaran	103

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis	139
A.	Indikator keterampilan berpikir kritis	139
B.	Soal keterampilan berpikir kritis	140
C.	Rubrik keterampilan berpikir kritis	145
D.	Lembar validasi keterampilan berpikir kritis	157
E.	Hasil Validasi Keterampilan Berpikir Kritis	159
2.	Instrumen Keterampilan Komunikasi	161
A.	Indikator keterampilan komunikasi.....	161
B.	Soal keterampilan komunikasi	163
C.	Rubrik keterampilan Komunikasi.....	166
D.	Lembar validasi keterampilan komunikasi	173
3.	Penggunaan e-worksheets	175
A.	Lembar Validasi kelayakan e-worksheets.....	175
B.	Hasil Validasi kelayakan penggunaan e-worksheets.....	186
C.	Rekapitulasi nilai <i>eworksheet</i> pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ...	189
D.	Kategori Komunikasi siswa	191
4.	Angket respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran.....	191
5.	Bahan Ajar <i>e-worksheet</i> kladistik berbasis <i>guided inquiry</i>	195
A.	RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran).....	195
B.	Powerpoint Pertemuan 1.....	196
6.	Bahan Ajar di Kelas pembelajaran Konvensional	199
A.	RPP Kelas pembelajaran Konvensional	199
B.	LKPD (Lembar kerja peserta didik)	200
C.	Rubrik Penilaian LKPD.....	206
7.	Uji Coba Instrumen	214
A.	Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis	214
B.	Uji Coba Keterampilan Komunikasi	217
8.	Rekapitulasi Nilai Keterampilan Berpikir Kritis.....	223
A.	Data Hasil <i>Pretest</i> Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas Eksperimen	223
B.	Data Hasil <i>Posttest</i> Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas Eksperimen	225
C.	Data Hasil <i>Pretest</i> Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas Kontrol.....	227

D. Data Hasil <i>Posttest</i> Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas Kontrol	231
E. Presentase kategori berpikir kritis siswa.....	233
9. Uji Statistik Keterampilan Berpikir Kritis	234
A. Deskripsi data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pada Kelas Eksperimen	234
B. Deskripsi data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pada Kelas Kontrol	235
C. Nilai N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol	236
D. Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pada Kelas Eksperimen	236
E. Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pada Kelas Kontrol	236
F. Uji Homogenitas	237
G. Uji <i>Paired sample t test</i> berpikir kritis pada Kelas Eksperimen	237
H. Uji <i>Paired sample t test</i> berpikir kritis pada Kelas Kontrol.....	237
I. Uji <i>Independent T test Pretest</i> berpikir kritis kontrol dan eksperimen.....	238
I. Uji <i>Independent T test Posttest</i> berpikir kritis kontrol dan eksperimen	238
10. Rekapitulasi nilai Komunikasi	239
A. Data Komunikasi Verbal Siswa Kelas Eksperimen	239
B. Data Komunikasi Verbal Siswa Kelas Kontrol	241
C. Data Komunikasi Non Verbal pada Kelas Eksperimen	244
D. Data Komunikasi Non Verbal pada Kelas Kontrol.....	245
E. Rekapitulasi Kategori Komunikasi.....	247
1) Penentuan Rentang Kategori Komunikasi Verbal	247
2) Rekapitulasi Kategori Komunikasi Kelas Eksperimen.....	248
3) Rekapitulasi Kategori Komunikasi Kelas Kontrol	249
4) Presentase kategori Komunikasi siswa	250
11. Uji Statistik Kemampuan Komunikasi.....	253
A. Deskripsi Data komunikasi verbal Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	253
B. Uji Normalitas Komunikasi Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	254
C. Uji Homogenitas Komunikasi pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	254
D. Uji <i>Independent sample test</i> Komunikasi Eksperimen dan Kontrol	254
12. Uji Korelasi antara Kemampuan Berpikir Kritis dan kemampuan komunikasi siswa	255
A. Kelas Eksperimen Berpikir Kritis dan kemampuan komunikasi siswa	255
B. Kelas Kontrol Berpikir Kritis dan kemampuan komunikasi siswa	255
13. Surat-Surat Penelitian.....	256
A. SK (Surat Keputusan) Seminar Proposal	256

B. Dokumen Kelengkapan Seminar	260
C. SK (Surat Keputusan) Pembimbing Tesis	263
D. Surat Judgement Ahli	266
E. Surat Izin Penelitian.....	269
F. Surat Telah Melaksanakan Penelitian	270
14. Dokumentasi Penelitian	271

DAFTAR PUSTAKA

- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Alfajri, Sulistyarini, & Ulfah, M. (2018). Pengaruh Komunikasi efektif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pelajaran Ekonomi SMAN 2 Sungai Raya. *Program Studi Pendidikan Ekonomi FKIP Untan Pontianak*, 1–13.
- Amalia, N. F., & Pujiastuti, E. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis dan Rasa Ingin Tahu melalui Model PBL. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 523–531.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. . (2001a). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (A Bridged)*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. . (2001b). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Education Objective*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Anggareni, N. W., Ristiati, N. P., & Widiyanti, N. L. P. M. (2013). Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiiri Terhadap Kemampuan Berpikri Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3.
- Anisa Asnawati, Sutrisno, S., & Imaningtyas, I. (2021). Pengembangan E-Sudent Worksheets (E-SW) Berbasis Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Muatan Gaya Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Efektor*, 8(2), 98–109. <https://doi.org/10.29407/e.v8i2.16207>
- Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamromi, Z. (2018). Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Zonasi. *Direktorat Jendral Guru Dan Tenaga Kependidikan*, 1–87.
- Artana, I., Dantes, P., & Lasmawan, M. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Ipa Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Kelas V Sd Negeri Di Gugus Vi Kecamatan Abang Kabupaten Karangasem Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Dasar Ganesha*, 5(1), 124489.
- Artanti. (2020). Modul Pembelajaran Biologi SMA. In *Sistem Klasifikasi Biologi Kelas X* (pp. 1–33). Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Artdej, R., Meela, P., & Sriboonlert, S. (2014). the Role of Model-Based Inquiry in Supporting Students' Conceptual. *Proceedings of the Australian Conference on Science and Mathematics Education, September 2014*, 112–119.
- Aryulina, D., Muslim, C., Manaf, S., & Winarni, E. W. (2016). *Biologi I*. Erlangga.
- Asnawi, & Usman, B. (2022). *Media Pembelajaran*. Ciputat Press.
- Ayçiçek, B. (2021). Integration of critical thinking into curriculum: Perspectives of prospective teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 41(June). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100895>

- Baram-Tsabari, A., & Lewenstein, B. V. (2013). An Instrument for Assessing Scientists' Written Skills in Public Communication of Science. *Science Communication*, 35(1), 56–85. <https://doi.org/10.1177/1075547012440634>
- Blacquiere, L. D., & Hoes, W. J. (2016). A valid assessment of students' skill in determining relationships on evolutionary trees. *Evolution: Education and Outreach*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s12052-016-0056-9>
- Burhanuddin. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media.
- Campbell, N., Urry, L. A., Cain, M. L., Minorsky, P. V., Wasserman, S. A., & Orr, R. B. (2020). Biologi 12th Edition. In *Biology*.
- Carol, C., Kuhkthau, & Ross, J. T. (2006). *Guided Inquiry: A Framework For Learning Troug School Libraries In 21st Century School*. <https://doi.org/10.29173/slw6797>
- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development : Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11, 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>
- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S. W., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2016). Enhancing Students' Communication Skills in the Science Classroom Through Socioscientific Issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 1–27. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9557-6>
- Costa, A. L. (1985). *Develooping Minds : A Resource Book for Teaching Thinking (Revised Edition, Volume 1)*. ASCD.
- Davenport, K. D., Milks, K. J., & Van Tassell, R. (2015). Investigating tree thinking & ancestry with cladograms. *American Biology Teacher*, 77(3), 198–204. <https://doi.org/10.1525/abt.2015.77.3.8>
- Davenport, K. D., Milks, K., & Tassell, R. Van. (2016). Tree-thinking: A response. *American Biology Teacher*, 78(5), 385–388. <https://doi.org/10.1525/abt.2016.78.5.385>
- Dees, J., Bussard, C., & Momsen, J. L. (2018). Further effects of phylogenetic tree style on student comprehension in an introductory biology course. *CBE Life Sciences Education*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-03-0058>
- Dees, J., Freiermuth, D., & Momsen, J. L. (2017). Effects of Phylogenetic Tree Style on Student Comprehension in an Introductory Biology Course. *American Biology Teacher*, 79(9), 729–737. <https://doi.org/10.1525/abt.2017.79.9.729>
- Dees, J., & Momsen, J. L. (2016). Student construction of phylogenetic trees in an introductory biology course. *Evolution: Education and Outreach*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s12052-016-0054-y>
- Dewi, P. S. (2016). Perspektif Guru Sebagai Implementasi Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Inkuiri Terbimbing terhadap Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1(2), 179. <https://doi.org/10.24042/tadris.v1i2.1066>
- Duran, M., & Dökme, I. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach

- on student's critical-thinking skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(12), 2887–2908. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02311a>
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.12.004>
- Eddy, S. L., Crowe, A. J., Wenderoth, M. P., & Freeman, S. (2013). How should we teach tree-thinking? An experimental test of two hypotheses. *Evolution: Education and Outreach*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1936-6434-6-13>
- Edmonton. (2004). *Focus On Inquiry*. Alberta Learning.
- Effendy, O. U. (2011). *Ilmu Komunikasi: Teori dan prakteknya*. Remaja Rosdakarya.
- Ennis, R. H. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception. In *Teaching phylosophy* (p. 5). Informal Logic.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Fachrurazi. (2011). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan UPI, Edisi Khusus(1)*, 76–89. <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/637/>
- Facione, P. a. (2015). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. In *Insight assessment* (Issue ISBN 13: 978-1-891557-07-1.). <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Fauziah, E., Harini, E., & Kusumaningrum, B. (2022). Efektivitas E-Worksheet Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Minat Belajar Siswa pada Materi Perbandingan. *Union : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(2), 193–204.
- Framework for 21st century learning [P21]. (2015). Framework for 21st Century Learning. *P21 Partnership for 21st Century Skills(P21)*, 2. http://www.p21.org/storage/documents/1.__p21_framework_2-pager.pdf
- Göksoy, S. (2014). Teacher Candidates' (Pedagogical Formation Students') Communication Skills. *Creative Education*, 05(14), 1334–1340. <https://doi.org/10.4236/ce.2014.514152>
- Gufron, M. (2016). *Komunikasi Pendidikan*. Kali Media.
- Guhn, M., Gadermann, A., & Wu, A. D. (2014). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, 6737–6739. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_3063
- Hanifah, N. (2014). Perbandingan tingkat kesukaran, daya pembeda, butir soal dan reliabilitas tes bentuk pilihan ganda biasa dan pilihan ganda asosiasi mata

- pelajaran ekonomi. *Sosio E-Kons*, 6(1), 41–55.
- Hastjarjo, T. D. (2019). Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Buletin Psikologi*, 27(2), 187. <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38619>
- Hayani, I. (2019). *Metode Pembelajaran Abad 21*. Rumah Belajar Matematika.
- Heard, J., Scoular, C., Duckworth, D., Ramalingam, D., & Teo, I. (2020). Critical Thinking : Definition and Structure. *The Australian Council for Educational Research Ltd © 2020, February*.
- Heriadi, M. (2020). Kemampuan Membaca Efektif Siswa Kelas X SMA Negeri Kota Bengkulu. *Disastra: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(2), 141. <https://doi.org/10.29300/disastra.v2i2.3016>
- Hidayat, T. (2017a). *Klasifikasi Numerik*.
- Hidayat, T. (2017b). Menggairahkan pembelajaran taksonomi di kelas menggunakan metode fenetik. *Universitas Pendidikan Indonesia, February*.
- Hidayat, T. (2021). *Studi kasus pembelajaran taksonomi numerik di sekolah (2006-2020)*.
- Hutagalung, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Guided Inquiry Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa. *Aksioma*, 6(2), 1–9.
- Iman, R., Khaldun, I., & Nasrullah. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pesawat Sederhana. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 05(01), 52–58.
- Iskandar, W. (2019). Kemampuan Guru Dalam Berkomunikasi Terhadap Peningkatkan Minat Belajar Siswa di SDIT Ummi Darussalam Bandar Setia. *AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 135. <https://doi.org/10.29240/jpd.v3i2.1126>
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Puig, B. (2012). Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking. *Springer - Second International Handbook of Science Education*, 1–1564. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>
- Joesyiana, K. (2018). Penerapan Metode Pembelajaran Observasi Lapangan (Outdor Study) Pada Mata Kuliah Manajemen Operasional (Survey Pada Mahasiswa Jurusan Manajemen Semester III Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Beserta Persada Bunda). *PeKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi FKIP UIR*, 6(2), 90–103.
- Julaeha S. (2019). *Analisis kemampuan tree thinking siswa SMA melalui penerapan OIDDE learning terintegrasi formative assessment berbasis web*. Sekolah Pascasarjana UPI.
- Kaltakci, D., & Oktay, O. (2011). A guided-inquiry laboratory experiment to reveal students' comprehension of friction concept: A qualitative study. *Balkan Phys. Letters*, 19(January 2011), 180–190.
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses*. 2011, 1–13.
- Kemendikbud. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik*

Indonesia Nomor 37 Tahun 2018.

- Kholiq, A., & Luthfiyati, D. (2018). Tingkat Membaca Pemahaman Siswa Sman 1 Bluluk Lamongan. *Reforma: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(1), 1–11. <https://core.ac.uk/download/pdf/229020759.pdf>
- Kong, Y., Thawani, A., Anderson, T., & Pelaez, N. (2017). A model of the use of evolutionary trees (MUET) to inform K-14 biology education. *American Biology Teacher*, 79(2), 81–90. <https://doi.org/10.1525/abt.2017.79.2.81>
- Kummer, T. A., Whipple, C. J., & Jensen, J. L. (2016). Prevalence and Persistence of Misconceptions in Tree Thinking †. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(3), 389–398. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v17i3.1156>
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2015). *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Kata Pena.
- Lahadisi. (2014). Inkuiiri : Sebuah strategi menuju Pembelajaran Bermakna. *Jurnal Al-Ta'dib*, 7(2), 85–98.
- Maizora, S. (2011). *Pengembangan Web Pembelajaran Kalkulus Diferensial FKIP Universitas Bengkulu*. Universitas Negeri Malang.
- Majid, A. (2021). *Belajar dan Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Malik, A., Setiawan, A., Suhandi, A., Permanasari, A., Dirgantara, Y., Yuniarti, H., Sapriadi, S., & Hermita, N. (2018). Enhancing Communication Skills of Pre-service Physics Teacher through HOT Lab Related to Electric Circuit. *Journal of Physics: Conference Series*, 953(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012017>
- Mardikawati, R. A., & Mundilarto, M. (2020). Development of Physics Communication Skill Instruments Based on Local Wisdom for Senior High School Students. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(2), 236. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i2.23333>
- Matuk, C., & Uttal, D. H. (2020). The Effects of Invention and Recontextualization on Representing and Reasoning with Trees of Life. *Research in Science Education*, 50(5), 1991–2033. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9761-4>
- Mulyana, D., & Rakhmat, J. (2010). *Komunikasi antar budaya*. PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa. (2007). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, E. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta.
- Murni, R. L. F., Harlita, & Widoretno, S. (2017). The Implementation of Guided Inquiry Learning to Improve Students' Interpretation Data Skill in Class XI IPA 4 Academic Year 2016/2017 with materials of human excretory system. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 355–360. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/18812>

- Nasrulloh, M. F., & Umardiyah, F. (2020). Efektivitas Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write (TTW) Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis. *Jurnal Mercumatika*, 5(1), 69–76.
- Nasution, S. W. R. (2018). Penerapan Model Inkuiiri Terbimbing (Guided Inquiry) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Education and Development*, 3(1), 1–5.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). Learning How To Learn. In *Cambridge University Press* (Vol. 53, Issue 9). cambridge University Press.
- Novick, L. R., & Catley, K. M. (2016). Fostering 21st-century evolutionary reasoning: Teaching tree thinking to introductory biology students. *CBE Life Sciences Education*, 15(4), 1–12. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-06-0127>
- Novick, L. R., & Fuselier, L. C. (2019). Perception and conception in understanding evolutionary trees. *Cognition*, 192(October 2018). <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.06.013>
- Noviyanti, M. (2011). Pengaruh motivasi dan keterampilan Berkommunikasi terhadap presentasi belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Undiksha*, 12(2).
- Nugraheni, F., Wijayanti, K., & Mastur, Z. (2014). Keefektifan Model Process Oriented Guided Inquiry Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(1).
- Olson, S., & Loucks-horsley, S. (2000). *Inquiry and The National Science Education Standards. A Guide for Teaching and Learning* (C. on D. of an A. to the N. S. E. S. on S. Inquiry (ed.)). National Academies Press.
- Ornek, F. (2008). Models in science education: Applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35–45. http://www.ijese.com/V3_N2_Ornek.pdf
- Pacific Policy Research Center. (2010). 21 st Century Skills for Students and Teachers. *Research & Evaluation*, August, 1–25. www.ksbe.edu/spi
- Pal, N., Halder, S., & Guha, A. (2019). Study on Communication Barriers in the Classroom: A Teacher's Perspective. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 6(1), 103–118. <https://doi.org/10.29333/ojcmt/2541>
- Partnership for 21st Century. (2015). *Learning and Innovation Skills-4Cs Key Subjects-3Rs and 21st Century Themes Critical thinking • Communication Collaboration • Creativity P21 Framework for 21st Century Learning 21st Century Student Outcomes and Support Systems Framework for 21st Century L*. www.P21.org.
- Pertiwi, M., Yuliati, L., & Qohar, A. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Inkuiiri Terbimbing dipadu Carousel Feedback pada Materi Sifat-sifat Cahaya di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian Dan Pengembangan*, 2009, 21–28.
- Pramesti, O. B., Astutik, S., Studi, P., & Fisika, P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *JIFP (Jurnal Ilmu Fisika Dan*

- Pembelajarannya*), 4(1), 21–30.
- Prameswari, S. W., Suharno, S., & Sarwanto, S. (2018). Inculcate Critical Thinking Skills in Primary Schools. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1(1), 742–750. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>
- Pratiwi, P., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2021). Alternatif Desain Kegiatan Laboratorium Materi Kladogram Berbasis ANCORB. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 71–84.
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86–96. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>
- Rizki, I. Y., Surur, M., & Noervadilah, I. (2021). Pengaruh Model Inkuiiri Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa. *Jurnal Visipena*, 12(1), 124–138.
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56–66. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.454>
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Erhaka Utama.
- Rustaman, N. (2005). Perkembangan Penelitian Pembelajaran Inkuiiri Dalam Pendidikan Sains. *Seminar Nasional II*, 22–23.
- Rustaman, N. (2011). *Empowering Thinking Process to Develop Learners' Ability to Recognize Biodiversity through Classification and Their Reasoning. Makalah Ilmiah disajikan dalam Seminar Taksonomi Di Eka Karya Bedugul*.
- Rustaman, N. (2015). Integrasi Aspek Afektif-Kognitif melalui Pembelajaran Bioresources Berorientasi Local Wisdom dan Berpikir Sistem untuk Membekali Perilaku Konservasi melalui Klasifikasi-Generalisasi. *Prosiding Biotik*, 1–11.
- Rustaman, N. (2019a). Pemberdayaan Klasifikasi-Generalisasi dan Tree Thinking Untuk Membangun Disposisi Berpikir Generasi Muda Dalam Mengelola Bioresources di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XXV Lampung*.
- Rustaman, N. (2019b). Pemberdayaan Klasifikasi-Generalisasi dan Tree Thinking Untuk Membangun Disposisi Berpikir Generasi Muda Dalam Mengelola Bioresources di Indonesia. *Pemanfaatan Biodiversitas Dalam Mewujudkan Biobased Ecogreen*.
- Sapriya. (2009). *Pendidikan IPS Konsep dan Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Sari, R. T. M., Mahardika, I. K., & Indrawati. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry disertai Pictorial Riddle terhadap Kemampuan

- Representasi Verbal Materi Gerak Lurus Siswa di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(1), 12–16.
- Sarwi, Sutardi, & Prayitno. (2016). Implementation Of Guided Inquiry Physics Instruction To Increase An Understanding Concept And To Develop The Students' Character Conservation. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 1–7.
- Scriven, M. and Paul, R. (1987). Defining Critical Thinking. *8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform*. <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766>
- Septikasari, R. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Tarbiyah Al-Awlad*, VII(2), 112–122.
- Sharifirad, G., Etemadi, Z., Jazini, A., & Rezaeian, M. (2012). Knowledge, attitude and performance of academic members regarding effective communication skills in education. *Journal of Education and Health Promotion*, 1(1), 42. <https://doi.org/10.4103/2277-9531.104812>
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–42. <https://doi.org/10.30738/v6i1.2082>
- Solihin, M. W., Pastowo, S. H. B., & Supeno. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 299–306. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article>.
- Stiggins. (1994). *Student-Centered Classroom Assesment*. Macmillan College Publishing Company.
- Suardana, I. K. (2007). Penilaian Portofolio Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Inquari Terbimbing Di SMP Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 1(2), 25–32.
- Sugiyono. (2004). *Metode Penelitian*. Alfabeta.
- Sukma, Laili Komariyah, M. S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing (Guided Inquiry) Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Saintifika; Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember*, 18(1), 49–63. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>
- Sukma, Komariyah, L., & Syam, M. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing (Guided Inquiry) Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Saintifika; Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember*, 18(1), 49–63.
- Sulistyorini, A. (2016). Biologi 1 Sma/Ma. In *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur* (Issue April).
- Sumantri, M. S. (2016). *Strategi Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Syafaruddin. (2016). *Administrasi Pendidikan*. Perdana Publishing.
- Trowbridge, L. ., & Bybee, R. . (1990). *Becoming a Secondary School Science*

Teacher. Merill Publishing Company.

- Urwani, N., Ramli, M., & Ariyanto, J. (2018). Analisis dominasi komunikasi scientific pada pembelajaran biologi sekolah menengah atas. *Analisis Keterampilan Komunikasi Pada Pembelajaran Biologi Sekolah Menengah Atas*, 4(2), 181–190.
- Wahyuni, V. A., Surahman, E., & Musthofa, R. F. (2019). Pengaruh Pembelajaran Guided Inquiry terhadap kemampuan berpikir kritis dan retensi peserta didik pada konsep sistem indera manusia. *Bioedusiana*, 4(24), 72–79.
- Wale, B. D., & Bishaw, K. S. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090-2>
- Wangsa, P. G., Suyana, I., & Amalia, L. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Inkuiri. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2), 27–31.
- Widodo, A. (2021). *Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam - Dasar Dasar untuk Praktik*. UPI Press.
- Wijayanti, N., Arigiyati, T. A., Aulia, F., & Widodo, S. A. (2021). Developing of E-Worksheet Linear Equations and Inequalities Based on Tri-N. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 5(2), 245–260. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v5i2.1650>
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science Education*, 92(5), 941–967. <https://doi.org/10.1002/sce.20259>
- Wulandari, W. S. (2018). Dasar Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (Tps). *SPS UPI*.
- Yokhebed, Y. (2019). Profil Kompetensi Abad 21: Komunikasi, Kreativitas, Kolaborasi, Berpikir Kritis Pada Calon Guru Biologi Profile of 21st Century Competency: Communication, Creativity, Collaboration, Critical Thinking at Prospective Biology Teachers. *Bio-Pedagogi*, 8(2), 94. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v8i2.36154>
- Young, A. K., White, B. T., & Skurtu, T. (2013). Teaching undergraduate students to draw phylogenetic trees: Performance measures and partial successes. *Evolution: Education and Outreach*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/1936-6434-6-16>
- Zubaидah, S. (2010). Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia,”* 16(January 2010), 1–14.