

**PENERAPAN PEMBELAJARAN *PERSONAL DIGITAL INQUIRY*
TERINTEGRASI PROYEK LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN SIKAP SISWA
TERHADAP SAINS**

SKRIPSI

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



Oleh:

Dea Fitri Afifah

NIM 2000827

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

LEMBAR HAK CIPTA

**PENERAPAN PEMBELAJARAN *PERSONAL DIGITAL INQUIRY*
TERINTEGRASI PROYEK LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN SIKAP SISWA
TERHADAP SAINS**

Oleh:

Dea Fitri Afifah

2000827

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

© Dea Fitri Afifah

Universitas Pendidikan Indonesia

2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

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

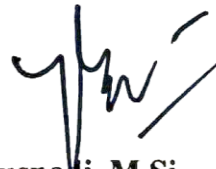
LEMBAR PENGESAHAN

Dea Fitri Afifah

PENERAPAN PEMBELAJARAN *PERSONAL DIGITAL INQUIRY* TERINTEGRASI PROYEK LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN SIKAP SISWA TERHADAP SAINS

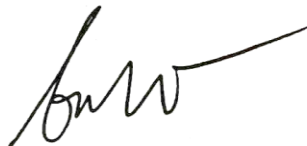
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Kusnadi, M.Si.
NIP 196805091994031001

Pembimbing II



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.
NIP 19630521188031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si.
NIP 196805091994031001

PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Pembelajaran *Personal Digital Inquiry* Terintegrasi Proyek Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Sikap Siswa Terhadap Sains” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Pembuat Pernyataan,



Dea Fitri Afifah
NIM 2000827

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam yang dengan rahmat serta pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Penerapan Pembelajaran *Personal Digital Inquiry* Terintegrasi Proyek Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Sikap Siswa Terhadap Sains” sebagai bagian dari salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Shalawat dan salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, dan semoga sampai kepada kita selaku umatnya. Aamiin.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memperoleh data hasil analisis Penerapan Pembelajaran *Personal Digital Inquiry* Terintegrasi Proyek Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Sikap Siswa Terhadap Sains di SMAN 12 Bandung. Data yang diperoleh dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh penulis dan pihak terkait, seperti guru dan tenaga pendidikan lainnya sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi berkah bagi penulis maupun pembaca pada umumnya.

Bandung, Agustus 2024



Dea Fitri Afifah
NIM 2000827

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi berjudul “Penerapan Pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi Proyek Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Sikap Siswa Terhadap Sains” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi.

Dalam menyelesaikan skripsi ini banyak kendala yang dihadapi penulis dan dapat diselesaikan berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga akhirnya penulisan ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, mendukung, serta memberikan motivasi dengan penuh kesabaran dan ketulusan dalam penyusunan skripsi ini sampai akhir.
2. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan, arahan, serta bantuan dengan penuh kesabaran dan ketulusan selama penulis melakukan penelitian hingga penyusunan akhir skripsi ini.
3. Ibu Dra. Soesy Asiah Soesilawati, MS. selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi, ilmu, dan memberikan perhatian kepada penulis selama penulis berkuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staff kependidikan Program Studi Pendidikan Biologi yang selama perkuliahan telah memberikan banyak ilmu, pengalaman, serta membantu penulis dalam birokrasi akademik dan non-akademik.
5. Kepala SMA Negeri 12 Bandung beserta jajarannya yang sudah memberikan izin dan menerima penulis untuk melaksanakan penelitian.
6. Bapak Raja Dhimas, M.Pd. selaku guru biologi dan siswa-siswi kelas X-1 dan X-7 SMA Negeri 12 Bandung yang sudah membantu dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

7. Ane, Puput dan Shifa selaku rekan satu bimbingan yang selalu kebersamai penulis mulai dari penyusunan judul skripsi, proposal skripsi, hingga selesainya sidang skripsi. Terima kasih telah memberikan semangat, motivasi, dan mendukung satu sama lain sampai akhirnya kami dapat menyelesaikan skripsi ini bersama-sama.
8. Lina, Hilma, Rahmawati, Diana, Shakila dan seluruh rekan-rekan seperjuangan kelas Pendidikan Biologi B 2020 yang saling memberikan semangat dan dukungan sejak awal perkuliahan daring, perkuliahan luring hingga sidang skripsi. Tanpa mereka, dunia perkuliahan mungkin terasa begitu berat.
9. Ajeng, Sintha, Athiyah, Devina, Yolanda, dan Rafa selaku sahabat baik penulis yang selalu mendukung dalam meraih cita-cita serta mendengarkan keluh kesah penulis sejak masa sekolah hingga sekarang. Terima kasih telah menjadi sahabat terbaik sampai saat ini dan selamanya, insyaallah.
10. Akang Biologi C 2018 yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan serta kasih sayang kepada penulis. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah penulis, serta membantu dan mendampingi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Selanjutnya, ucapan terima kasih yang sangat istimewa untuk kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Saino Bari Hermanto dan Ibu Sumarti yang telah mengisi dunia penulis dengan begitu banyak kebahagiaan. Orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk perhatian, cinta, kasih sayang, semangat, serta doa yang tulus dalam setiap perjalanan hidup penulis sampai akhirnya dapat menyelesaikan studi ini. Tak lupa kepada kakak dan kakak ipar tercinta, Dimas Panji Satrio dan Almh. Liana Amelia yang telah mendoakan serta memberikan dukungan penuh kepada penulis. Serta seluruh keluarga besar penulis yang selalu mendoakan sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi berkah bagi penulis maupun pembaca.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Penggunaan teknologi digital di era revolusi industri 4.0 menjadi salah satu kebutuhan dalam meningkatkan keterampilan abad 21. Tuntutan tersebut mengharuskan pendidikan mengembangkan pembelajaran yang dapat mengikuti perkembangan zaman. Salah satu pembelajaran yang dapat diterapkan adalah pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi proyek lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi terkait hasil analisis keterampilan pemecahan masalah dan sikap siswa terhadap sains sebelum dan setelah penerapan pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi proyek lingkungan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah *One Group Pre-test Post-test Design* dan menggunakan teknik sampel *convenience sampling*. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X SMA sebanyak 66 siswa. Instrumen tes berupa soal uraian digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah, sedangkan instrumen non tes berupa kuesioner digunakan untuk mengukur sikap siswa terhadap sains dan respon siswa terhadap pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi proyek lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi proyek lingkungan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,62 (kategori sedang) dan sikap siswa terhadap sains dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,16 (kategori rendah). Kemudian, siswa memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi proyek lingkungan dengan rata-rata persentase sebesar 80,93%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan sikap siswa terhadap sains setelah dilaksanakan pembelajaran *Personal Digital Inquiry* terintegrasi proyek lingkungan.

Kata kunci: Pembelajaran *Personal Digital Inquiry*, Proyek lingkungan, Keterampilan Pemecahan Masalah, Sikap Siswa Terhadap Sains, Materi Perubahan Lingkungan.

ABSTRACT

The use of digital technology in the era of the Industrial Revolution 4.0 is one of the needs in improving 21st-century skills. These demands require education to develop learning that can keep up with the times. One of the learnings that can be applied is Personal Digital Inquiry learning integrated with environmental projects. The purpose of this study was to obtain information related to the results of the analysis of problem-solving skills and student attitudes towards science before and after the application of Personal Digital Inquiry learning integrated with environmental projects. The research design used in the study was One Group Pre-test Post-test Design and used a convenience sampling technique. The research was conducted in two classes with the research sample being class X students as many as 66 students. Test instruments in the form of description questions were used to measure problem-solving skills, while non-test instruments in the form of questionnaires were used to measure students' attitudes toward science and students' responses to Personal Digital Inquiry learning integrated with Environmental Projects. The results showed that Personal Digital Inquiry learning integrated with environmental projects improved problem-solving skills with a *N-Gain* value of 0.62 (medium category) and student attitudes toward science with a *N-Gain* value of 0.16 (low category). Then, students gave a positive response to Personal Digital Inquiry learning integrated with environmental projects with an average percentage of 80.93%. Based on the results of the study, it can be concluded that there is an increase in problem-solving skills and student attitudes towards science after implementing Personal Digital Inquiry learning integrated with Environmental Projects.

Keywords: Personal Digital Inquiry Learning, Environmental Project, Problem-Solving Skills, Students' Attitude towards Science, Environmental Change Material

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Asumsi.....	7
F. Hipotesis Penelitian.....	7
G. Batasan Masalah.....	7
H. Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II PEMBELAJARAN <i>PERSONAL DIGITAL INQUIRY</i> (PDI), KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH, SIKAP SISWA TERHADAP SAINS, MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN	9
A. Pembelajaran <i>Personal Digital Inquiry</i> (PDI)	9
B. Keterampilan Pemecahan Masalah	13
C. Sikap Siswa terhadap Sains.....	16
D. Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Metode dan Desain Penelitian.....	27
B. Populasi dan Sampel Penelitian	27
C. Definisi Operasional.....	27

D. Instrumen Penelitian.....	28
E. Pengembangan Instrumen	32
F. Prosedur Penelitian.....	37
G. Analisis Data	43
H. Bagan Alur Penelitian.....	47
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Keterampilan Pemecahan Masalah Sebelum dan Setelah Pembelajaran <i>Personal Digital Inquiry</i> Terintegrasi Proyek lingkungan	48
B. Sikap Siswa Terhadap Sains Sebelum dan Setelah Pembelajaran <i>Personal Digital Inquiry</i> Terintegrasi Proyek lingkungan.....	66
C. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran <i>Personal Digital Inquiry</i> Terintegrasi Proyek lingkungan.....	76
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	80
A. Simpulan.....	80
B. Implikasi.....	80
C. Rekomendasi	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain penelitian	27
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian.....	29
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah	29
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Sikap Siswa terhadap Sains.....	30
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Kuesioner Respon Siswa	31
Tabel 3. 6 Kategori Uji Butir Soal	32
Tabel 3. 7 Kriteria Kelayakan Butir Soal	33
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Butir Soal Uraian.....	33
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Hasil Uji Coba 1 Sikap Siswa terhadap Sains.....	35
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Hasil Uji Coba 2 Sikap Siswa terhadap Sains.....	36
Tabel 3. 11 Rekapitulasi Hasil Uji Coba 3 Sikap Siswa terhadap Sains	36
Tabel 3. 12 Langkah-langkah Pembelajaran	38
Tabel 3. 13 Interpretasi Skor Keterampilan Pemecahan Masalah.....	44
Tabel 3. 14 Ketentuan Pemberian Skor berdasarkan Skala Likert.....	44
Tabel 3. 15 Interpretasi Skor Sikap Siswa Terhadap Sains	44
Tabel 3. 16 Interpretasi Pengelompokan N-Gain.....	45
Tabel 3. 17 Ketentuan Pemberian Skor Respon Siswa terhadap Pembelajaran PDI	46
Tabel 3. 18 Interpretasi Hasil Kuesioner Respon Siswa	46
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Analisis Data Keterampilan Pemecahan Masalah.....	49
Tabel 4. 2 Produk Hasil Proyek Lingkungan	51
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Analisis Nilai Rata-Rata Keterampilan Pemecahan Masalah pada Setiap Indikator	53
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Analisis Nilai N-Gain pada Setiap Indikator	54
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Analisis Data Sikap Siswa Terhadap Sains	66
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Hasil Analisis Nilai Rata-Rata Sikap Siswa Terhadap Sains pada Setiap Indikator.....	69
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Analisis N-Gain Sikap Siswa terhadap Sains pada Setiap Indikator	71
Tabel 4. 8 Persentase Respon Siswa terhadap Pembelajaran Personal Digital Inquiry (PDI) terintegrasi Proyek Lingkungan	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Kerja Personal Digital Inquiry	11
Gambar 2. 2 Pencemaran Udara akibat Asap Kendaraan	22
Gambar 2. 3 Pencemaran Air karena Sampah.....	23
Gambar 2. 4 Pencemaran Tanah oleh Limbah Industri Pestisida.....	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	47
Gambar 4. 1 Perbandingan Nilai Rata-rata Pre-test dan Post-test Keterampilan Pemecahan Masalah secara Keseluruhan.....	49
Gambar 4. 2 Perbandingan Nilai Rata-Rata Pre-test dan Post-test Per Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	53
Gambar 4. 3 Perbandingan Nilai N-Gain Per Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	54
Gambar 4. 4 Kategori Nilai N-Gain Keterampilan Pemecahan Masalah Per Siswa	55
Gambar 4. 5 Tampilan Pertanyaan LKPD I pada Indikator Mengidentifikasi Masalah	56
Gambar 4. 6 Jawaban Siswa pada Indikator Mengidentifikasi Masalah yang Sesuai	56
Gambar 4. 7 Tampilan Pertanyaan LKPD I pada Indikator Merumuskan (menganalisis) Masalah.....	58
Gambar 4. 8 Jawaban Siswa pada Indikator Merumuskan (menganalisis) Masalah yang Sesuai	58
Gambar 4. 9 Tampilan Pertanyaan LKPD I pada Indikator Merumuskan Alternatif Solusi.....	60
Gambar 4. 10 Jawaban Siswa pada Indikator Merumuskan Alternatif Solusi yang Sesuai	61
Gambar 4. 11 Tampilan Pertanyaan LKPD I pada Indikator Memilih Alternatif Solusi yang Terbaik.....	62
Gambar 4. 12 Jawaban Siswa pada Indikator Memilih Alternatif Solusi yang Terbaik yang Sesuai	63
Gambar 4. 13 Tampilan Pertanyaan LKPD II pada Indikator Kelancaran Memecahkan Masalah.....	64

Gambar 4. 14 Jawaban Siswa pada Indikator Kelancaran Memecahkan Masalah yang Sesuai	65
Gambar 4. 15 Perbandingan Nilai Rata-rata Pre-test dan Post-test Sikap Siswa Terhadap Sains secara Keseluruhan	67
Gambar 4. 16 Perbandingan Nilai Rata-rata Pre-test dan Post-test Per Indikator Sikap Siswa terhadap Sains.....	70
Gambar 4. 17 Perbandingan Nilai N-Gain Per Indikator Sikap Siswa terhadap Sains	71
Gambar 4. 18 Kategori Nilai N-Gain Sikap Siswa Terhadap Sains Per Siswa.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Surat Izin Pelaksanaan Uji Coba Instrumen dan Penelitian	91
Lampiran 1. 2 Surat Keterangan Selesai Uji Coba Instrumen dan Penelitian	92
Lampiran 2. 1 Modul Ajar Pembelajaran Personal Digital Inquiry terintegrasi Proyek lingkungan.....	94
Lampiran 2. 2 Lembar Kerja Siswa (LKPD)	112
Lampiran 2. 3 Rubrik Penilaian LKPD.....	115
Lampiran 2. 4 Rubrik Penilaian Proyek Lingkungan.....	117
Lampiran 2. 5 Rubrik Penilaian Proyek Digital.....	119
Lampiran 2. 6 Rubrik Penilaian Presentasi	121
Lampiran 3. 1 Soal Uraian (Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah).....	123
Lampiran 3. 2 Rubrik Penilaian Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	129
Lampiran 3. 3 Kuesioner Sikap Siswa Terhadap Sains.....	144
Lampiran 3. 4 Kuesioner Respon Siswa	148
Lampiran 4. 1 Hasil Uji Validitas Soal Keterampilan Pemecahan Masalah.....	150
Lampiran 4. 2 Hasil Uji Reliabilitas Soal Keterampilan Pemecahan Masalah...	150
Lampiran 4. 3 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Keterampilan Pemecahan Masalah	151
Lampiran 4. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Keterampilan Pemecahan Masalah	152
Lampiran 4. 5 Hasil Uji Coba Pertama Kuesioner Sikap Siswa Terhadap Sains	153
Lampiran 4. 6 Hasil Uji Coba Kedua Kuesioner Sikap Siswa Terhadap Sains ..	155
Lampiran 4. 7 Hasil Uji Coba Ketiga Kuesioner Sikap Siswa Terhadap Sains ..	156
Lampiran 5. 1 Tabulasi Nilai Pre-test Keterampilan Pemecahan Masalah.....	158
Lampiran 5. 2 Tabulasi Nilai <i>Post-test</i> Keterampilan Pemecahan Masalah	161
Lampiran 5. 3 Tabulasi Nilai N-Gain Keterampilan Pemecahan Masalah	165
Lampiran 5. 4 Tabulasi Nilai Pre-test Sikap Siswa Terhadap Sains	167
Lampiran 5. 5 Tabulasi Nilai <i>Post-test</i> Sikap Siswa Terhadap Sains.....	170
Lampiran 5. 6 Tabulasi Nilai N-Gain Sikap Siswa Terhadap Sains.....	174
Lampiran 5. 7 Tabulasi Data Respon Siswa.....	176
Lampiran 6. 1 Hasil Analisis Deskriptif Keterampilan Pemecahan Masalah.....	180

Lampiran 6. 2 Hasil Analisis Pengukuran N-Gain Keterampilan Pemecahan Masalah	180
Lampiran 6. 3 Hasil Analisis Deskriptif Sikap Siswa Terhadap Sains.....	181
Lampiran 6. 4 Hasil Analisis Pengukuran N-Gain Sikap Siswa Terhadap Sains	181
Lampiran 7. 1 Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran.....	184
Lampiran 7. 2 Dokumentasi Hasil Proyek Lingkungan dan Proyek Digital.....	185
Lampiran 7. 3 Pengerjaan LKPD	186
Lampiran 7. 4 Pengerjaan Instrumen Penelitian	190
Lampiran 8. 1 Riwayat Hidup Penulis.....	197

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (2020). Learning biology and geology through a participative teaching approach: the effect on student attitudes towards science and academic performance. *Journal of Biological Education*, 54(3), 245–261. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1569084>
- Aifan, H. (2022). Implementing a project-based collaborative learning approach using PowerPoint to improve students' 21st-century skills. *E-Learning and Digital Media*, 19(3), 258–273. <https://doi.org/10.1177/20427530211030642>
- Alberta, L. (2004). *Focus on inquiry : a teacher's guide to implementing inquiry-based learning*. ERIC Clearinghouse.
- Annur, C. (2024). *Penetrasi Internet Generasi Milenial Tertinggi Dibanding Kelompok Usia Lainnya di Indonesia*. Diakses secara online pada: <https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2024/02/05/Penetrasi-Internet-Generasi-Milenial-Tertinggi-Dibanding-Kelompok-Uusia-Lainnya-Di-Indonesia>.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arriestina, N., Yennita, Y., & Nor, M. (2015). *Sikap Terhadap Sains Siswa Dalam Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry Approach)* [Doctoral dissertation, Universitas Riau]. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFKIP/article/view/6268>
- Astalini, A., Darmaji, D., Kurniawan, A., & Destianti, A. (2019). Description of the Dimensions Attitudes towards Science in Junior High School at Muaro Jambi. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Azizi, A. (2019). Implementasi Problem Based Learning (PBL) Dengan Bermain Peran (BP) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah. *Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(5), 188–194. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/index>
- Besemer, S., & Treffinger, D. (1981). Analysis of Creative Products: Review and Synthesis. *The Journal of Creative Behavior*, 15(3), 158–178. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1981.tb00287.x>
- Bónus, L., Antal, E., & Korom, E. (2024). Digital Game-Based Inquiry Learning to Improve Eighth Graders' Inquiry Skills in Biology. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10096-x>
- Casey, L., & Bruce, B. C. (2011). The practice profile of inquiry: Connecting digital literacy and pedagogy. *E-Learning and Digital Media*, 8(1), 76–85. <https://doi.org/10.2304/elea.2011.8.1.76>
- Chu, S., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., Wing, C., & Lee, Y. (2017). *21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning From Theory to Practice*. Springer International Publishing.

- Coiro, J., Castek, J., & Quinn, D. J. (2016). Personal Inquiry and Online Research: Connecting Learners in Ways That Matter. *Reading Teacher*, *69*(5), 483–492. <https://doi.org/10.1002/trtr.1450>
- Coiro, J., Dobler, E., & Pelekis, K. (2019). From Curiosity to Deep Learning: *Personal Digital Inquiry in Grades K-5*. Stenhouse Publishers.
- Coiro, J., Kiili, C., & Castek, J. (2017). Designing pedagogies for literacy and learning through *Personal Digital Inquiry*. *Remixing Multiliteracies: Theory and Practice from New London to New Times*, 119–133. <https://www.researchgate.net/publication/319591572>
- Coletta, V. P., & Steinert, J. J. (2020). Why normalized gain should continue to be used in analyzing preinstruction and postinstruction scores on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research*, *16*(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010108>
- Danuri, M. (2019). Perkembangan dan Transformasi Teknologi Digital. *Jurnal Ilmiah Infokam*, *2*, 15.
- Darmaji, Kurniawan, D. A., Parasdila, H., & Irdianti. (2018). Description of Science Process Skills' Physics Education Students at Jambi University in Temperature and Heat Materials. *Educational Review, USA*. <https://doi.org/10.26855/er.2018.09.004>
- Divrik, R., Pilten, P., & Taş, A. M. (2020). Effect of inquiry-based learning method supported by metacognitive strategies on fourth-grade students' problem-solving and problem-posing skills: A mixed methods research. *International Electronic Journal of Elementary Education*, *13*(2), 287–308. <https://doi.org/10.26822/iejee.2021.191>
- Efendi, R., Puspitasari, T. O., Ika, N., Pratiwi, S., Menengah, S., Negeri, A., & Timur, T. J. (2020). Identifikasi Sikap Implikasi Sosial dari Fisika, Normalitas Ilmuwan, dan Adopsi Sikap Ilmiah. *Attractive : Innovative Education Journal*, *2*(1). <https://www.attractivejournal.com/index.php/aj/>
- Fernanda, A., & Sukardi, E. (2022). Meningkatkan Keterampilan Menulis Puisi melalui Metode Sugesti Imajinasi pada Siswa Kelas IV. *Jurnal Basicedu*, *6*(4), 7657–7663. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3614>
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). The effects of integrated problem-based learning, predict, observe, explain on problem-solving skills and self-efficacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, *2020*(85), 45–64. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.3>
- Fraser, B. (1978). Development of a Test of Science-Related Attitudes. In *Science Education* (Vol. 62, Issue 4).
- Fraser, B. (1981). *Test Of Science-Related Attitudes (TOSRA) Handbook*. Australian Council For Educational Research.
- Greenstain, L. (2012). *Assesing 21st century skills : a guide to evaluating mastery and authentic learning* (12th ed.). Corwin (A SAGE Company).

- Gunawan, G., Harjono, A., Nisyah, M., Kusdiastuti, M., & Herayanti, L. (2020). Improving students' problem-solving skills using inquiry learning model combined with advance organizer. *International Journal of Instruction*, 13(4), 427–442. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13427a>
- Hadiprayitno, G., Lestari, N., Kusmiyati, K., Sukri, A., & Irawan, J. (2022). Analysis on Students Problem-Solving Skill and Scientific Literacy Based on Higher Order Thinking Skills (HOTS) Viewed from Gender. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2508–2512. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.2287>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Indiana University. Diakses secara online pada: <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>
- Hala, M., Prof, A., & Xhomara, N. (2022). The impact of inquiry-based learning on problem-solving skills and conceptual knowledge building. *Psychology And Education*, 59(2), 909–921. www.psychologyandeducation.net
- Hidayah, A., Arsih, F., Alberida, H., & Rahmatika, H. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Komik pada Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 11962–11970.
- 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>
- Huda, K. (2020). *Modul Biologi Kelas X. KD 3.11*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Irnaningtyas, & Sagita, S. (2022). *IPA Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Istighfarini, M. D., Supeno, S., & Ridlo, Z. R. (2022). Pengaruh Media Aplikasi Berbasis Android Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(1), 61–70. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i1.221>
- Kahar, M. I., Cikka, H., Afni, N., & Wahyuningsih, N. E. (2021). Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0 Di Masa Pandemi Covid 19. In *Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial* (Vol. 2, Issue 1). <https://ombudsman.go.id/artikel/r/artikel--pendidikan-era-revolusi-industri-40-di-tengah->
- Kamarudin, K., & Yana, Y. (2021). Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Melalui Metode Pembelajaran Learning Start A Question di Sekolah Dasar. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 213–219. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.284>
- Kayati, N., Minarti, I. B., Siswanto, J., & Wahyu, N. E. (2023). Pembelajaran IPAS Melalui Problem Based Learning Untuk Mengukur Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *JKPI: Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, 4(2).

- Kurniawan, D. A., Astalini, A., Darmaji, D., & Melsayanti, R. (2019). Students' attitude towards natural sciences. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(3), 455–460. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i3.16395>
- Kurniawan, D. A., Astalini, A., Kurniawan, N., & Anggraini, L. (2019). Sikap Siswa Terhadap IPA berdasarkan Investigasi dan Korelasi: Kesenangan Belajar dan Minat Meluangkan Waktu pada IPA. *SEJ (Science Education Journal)*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.21070/sej.v3i1.2527>
- Kurniawan, D. A., Astalini, A., Kurniawan, N., & Pathoni, H. (2019). Analisis korelasi sikap siswa dan disiplin siswa terhadap IPA pada Siswa SMP Provinsi Jambi. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 5(2), 59. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v5i2.5014>
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Lau, K. C., & Ho, S. C. E. (2022). Attitudes Towards Science, Teaching Practices, and Science Performance in PISA 2015: Multilevel Analysis of the Chinese and Western Top Performers. *Research in Science Education*, 52(2), 415–426. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09954-6>
- Li, Y., Dai, J., & Cui, L. (2020). The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model. *International Journal of Production Economics*, 229. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107777>
- Made, S. A., Megaartha, R., Keuangan, P., & Stan, N. (2021). Prinsip dan Penerapan Manajemen Proyek lingkungan pada Proyek-Proyek di Indonesia dalam Rangka Mewujudkan Sustainable Development Goals. In *Jurnal Ilmiah Bidang Keuangan Negara* (Vol. 1).
- Mery, M., Martono, M., Halidjah, S., & Hartoyo, A. (2022). Sinergi Peserta Didik dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7840–7849. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3617>
- Mishra, S., & Iyer, S. (2015). An exploration of problem posing-based activities as an assessment tool and as an instructional strategy. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 10(1). <https://doi.org/10.1007/s41039-015-0006-0>
- OECD. (2019). *Programme for International Student Assessment (PISA) Result From PISA 2018*. Diakses secara online pada: <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>
- Paidi. (2010). Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Artikel SEMNAS FMIPA UNY*.
- Paidi. (2011). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah. *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 2, 41.

- Paidi, H. (2012). Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajarannya dalam Upaya Peningkatan Kemampuan dan Karakter Siswa. *In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 9, 1.
- Parwati, G. A. P. U., Rapi, N. K., & Rachmawati. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(1).
- Passi, S., & Barocas, S. (2019). Problem formulation and fairness. *Proceedings of the 2019 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 39–48. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287567>
- Pauw, J., Ardies, J., Hens, K., Wullemen, A., Van de Vyver, Y., Rydant, T., De Spiegeleer, L., & Verbraeken, H. (2022). Short and long term impact of a high-tech STEM intervention on pupils' attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(2), 825–843. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09627-5>
- Polya, G. (2004). *How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method* (Second). New Jersey: Princeton University Press.
- Pranjol, M. Z. I., Oprandi, P., & Watson, S. (2022). Project-based learning in biomedical sciences: using the collaborative creation of revision resources to consolidate knowledge, promote cohort identity and develop transferable skills. *Journal of Biological Education*. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2147576>
- Prokop, P., Tuncer, G., & Chudá, J. (2007). Slovakian Students' Attitudes toward Biology. *Eurasia Journal of Mathematics*, 3(4), 287–295.
- Purwanto, N. (2020). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Pusparisa, Y. (2020). *Pengguna Smartphone diperkirakan Mencapai 89% Populasi pada 2025*. Diakses secara online pada: <https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2020/09/15/Pengguna-Smartphone-Diperkirakan-Mencapai-89-Populasi-Pada-2025>.
- Puspawati, D., & Ekayanti, N. (2023). Media Pembelajaran Komik Biologi untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif. *Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 14(1). <http://ejournal.undwi.ac.id/index.php/widyaaccarya/index>
- Putra, D., Lumbantoran, A., & Christine Samosir, S. (2019). Deskripsi Sikap Siswa: Adopsi Sikap Ilmiah, Ketertarikan Memperbanyak Waktu Belajar Fisika dan Ketertarikan Berkarir di Bidang Fisika. *Tarbiyah; Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(2), 91–100.
- 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>

- Rahayu, O., Ferry Siburian, M., & Suryana, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa Kelas VII pada Konsep Pencemaran Lingkungan di MTs. Asnawiyah Kab. Bogor. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 15–23.
- Rahman, M. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 64–74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Rahmatullah, A. S., Mulyasa, E., Syahrani, S., Pongpalilu, F., & Putri, R. E. (2022). Digital era 4.0. *Linguistics and Culture Review*, 6, 89–107. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v6ns3.2064>
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4341–4350. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>
- Rum, M., Martawijaya, M. A., Khaeruddi, & Hasyim, M. (2023). Survei Literasi Sains Peserta Didik Pada Dimensi Sikap Terhadap Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 235–245.
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students’ achievements and attitudes towards science education. *Computers and Education*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Sari, N., & Dewi, U. P. (2020). Analisis Sikap Terhadap Penyelidikan IPA, Kesenangan dalam IPA dan Ketertarikan Berkarir Bidang IPA di SMPN 3 Batanghari. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/index>
- Sentriyo, I., Sumarna, N., Rabani, L., & Arisanti, W. O. L. (2023). Integration of Digital Technology in the Learning Process Through Problem-Based Learning Models. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(2), 2266–2274. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i2.3241>
- Sholihah, R. N., Kusnadi, & Supriatno, B. (2023). Implementation of *Personal Digital Inquiry* Assisted by Infographics to Increase Science Literacy in Ecosystem Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5927–5934. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3917>
- Stahovich, T. F., Van Arsdale, T., & Mayer, R. E. (2019). How handwriting behaviors during problem solving are related to problem-solving success in an engineering course. *Contemporary Educational Psychology*, 58, 331–337. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.04.004>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Toni, K., Indratno, M., Suci, M., & Ayu, S. (2024). *N-Gain vs Stacking*. Yogyakarta: Suryacahya.
- Tae, L., Ramdani, Z., Galih, D., & Shidiq, A. (2019). Analisis Tematik Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Siswa dalam Pembelajaran Sains.

Indonesian Journal of Educational Assessment, 2(1).
<http://ijeajournal.kemdikbud.go.id>

- Tanjung, R., Dalimunthe, E. M., Ramadhini, F., & Sari, D. M. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa Terhadap Lingkungan Pada Pembelajaran IPS Kelas IV B Mi Model Panyabungan. *ITTIHAD*, 5(1).
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695–6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Tivani, I., & Paidi, P. (2016). Pengembangan LKS biologi berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 35. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i1.8804>
- Trisoni, R., Mahmud Yunus Batusangkar, U., & Naskah, H. (2022). Keterampilan 4c Terhadap Proyek Penguatan Propil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka Afiliation: Corresponding email. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(3). <https://doi.org/10.47709/educendikia.v2i3.1895>
- Tyansha, R. A., Kusnadi, K., & Purwianingsih, W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Personal Digital Inquiry* untuk Meningkatkan Literasi Informasi Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 1249. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5707>
- Wahyudin, D., Subkhan, E., & dkk. (2024). *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka* (1st ed.). Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- 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>
- Wargo, J. M. (2019). Sounding the Garden, Voicing a Problem: Mobilizing Critical Literacy through *Personal Digital Inquiry* with Young Children. *Language Arts*, 96(5), 275–285. <https://doi.org/10.58680/la201930091>
- Wassalwa, M., Evendi, E., Huda, I., Yusrizal, Y., Halim, A., & Saminan, S. (2022). Sikap Peserta Didik Terhadap Sains di Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah Negeri Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 709–717. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1359>
- Welch, A. G. (2010). Using the TOSRA to Assess High School Students' Attitudes toward Science after Competing In the FIRST Robotics Competition: An Exploratory Study. *Eurasia Journal of Mathematics*, 6(3), 187–197.

- Wu, J., Guo, R., Wang, Z., & Zeng, R. (2021). Integrating spherical video-based virtual reality into elementary school students' scientific inquiry instruction: effects on their problem-solving performance. *Interactive Learning Environments*, 29(3), 496–509. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1587469>
- Zainul, A., & Nasution, N. (2001). *Penilaian Hasil Belajar*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.