

**PENGEMBANGAN LKPD MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
DENGAN MENINGTEGRASIKAN MODEL PEMBELAJARAN ASICC
BERBASIS AKSI NYATA 3R+ UNTUK MEMBERDAYAKAN
KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
pada Prodi Pendidikan Biologi



Oleh:

REGINA PINGKAN SETIADJI

NPM : 2215020024

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN SAINS
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi oleh :

REGINA PINGKAN SETIADJI

NPM : 2215020024

Judul :

**PENGEMBANGAN LKPD MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
DENGAN MENGINTEGRASIKAN MODEL PEMBELAJARAN ASICC
BERBASIS AKSI NYATA 3R+ UNTUK MEMBERDAYAKAN
KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA**

Telah Disetujui Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Prodi Pendidikan Biologi

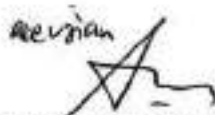
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 10 Juli 2026

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Agus Muji Santoso, M.Si
NIDN. 0713088605



Ida Rahmawati, S.Pd., M.Sc
NIDN. 0729108201

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi oleh:

REGINA PINGKAN SETIADJI

NPM: 2215020024

Judul:

**PENGEMBANGAN LKPD MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN
DENGAN MENINGTEGRASIKAN MODEL PEMBELAJARAN ASICC
BERBASIS AKSI NYATA 3R+ UNTUK MEMBERDAYAKAN
KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal: 16 Juli 2026

Dan dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji

1. Ketua : Dr. Agus Muji Santoso, M.Si.
2. Penguji I : Tutut Indah Sulistiyowati, M.Si.
3. Penguji II : Ida Rahmawati, M.Sc.
4. Penguji III : Rusdi, M.Si., Ph.D.
(Universitas Padjadjaran)



Mengetahui
Rektor
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Dr. H. Ahmad Muharram, M.Or.
NIDN. 0765098802

MOTTO

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya”

(H.R. Ahmad dan Ath Thabrani)

“Hidup itu penuh risiko, apapun yang dipilih ada risikonya bahkan ketika tidak memilih sekalipun”

“Kita masih muda jangan takut gagal, menang kita rayakan, gagal kita atur ulang”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Setiap proses yang telah dilalui menjadi bagian dari perjalanan yang penuh makna. Skripsi ini bukan sekadar syarat untuk meraih gelar sarjana, tetapi juga menjadi bukti perjuangan, doa, kesabaran, dan dukungan dari orang-orang tercinta. Oleh karena itu, karya sederhana ini penulis persembahkan dengan tulus kepada mereka yang selalu hadir menguatkan dalam setiap langkah, yaitu kepada:

1. Alm. Bapak Tarmuji selaku cinta pertama saya yang telah lebih dulu dipanggil oleh Allah SWT. Semasa hidupnya telah memberikan kasih sayang, doa, harapan, dukungan, pengorbanan, pelajaran hidup, dan kenangan yang sangat indah. Meskipun tidak dapat menyaksikan secara langsung penyelesaian skripsi ini, semangat serta nilai kehidupan yang beliau tanamkan senantiasa menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan proses ini.
2. Ibu Darni selaku pintu surga saya menjadi ibu tunggal yang luar biasa senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, perhatian, keyakinan atas keraguan, dan doa yang tidak pernah putus. Setiap langkah penulis hingga sampai ditahap ini tidak lepas dari perjuangan dan ketulusan beliau. Segala doa dan perjuangan yang telah diberikan menjadi sumber semangat dan kekuatan penulis dalam menghadapi tantangan selama proses penyusunan skripsi.
3. Kakak Joko Wahyu Setiadji selaku saudara sedarah tercinta yang telah menjadi sosok penting dalam perjalanan dan hidup penulis. Dengan penuh ketulusan dan kasih sayang, senantiasa memberikan dukungan, waktu, tenaga, pikiran serta bantuan materi selama menempuh proses pendidikan. Selesainya skripsi ini terdapat perjuangan dan pengorbanan demi memberikan kesempatan penulis meraih impian. Segala bentuk kerja keras dan ketulusan menjadi penyemangat, kekuatan, dan kewajiban untuk penulis menyelesaikan tanggungjawab ini.
4. Pemilik nama Ghofur Yahya yang senantiasa hadir dalam perjalanan penulis meskipun terhalang jarak lengkap dengan waktu namun tetap membawa ketulusan, kesabaran, keyakinan, dan keceriaan. Segala bentuk dukungan, perhatian serta mendengarkan tanpa menghakimi yang membuat penulis merasa tenang dalam menghadapi proses penyelesaian skripsi.

5. Teman – teman bimbingan yang telah menjadi rekan bertumbuh dan berjuang selama proses penyusunan skripsi secara bersama-sama menghadapi rintangan dalam penyusunan skripsi dengan saling menguatkan, berdiskusi, bertukar pikiran, serta dukungan yang diberikan dalam setiap proses penyelesaian penelitian ini.
6. Sahabat penulis, Vinna Luthfi Astna Dyah Lestari, A.Md. Kep., Aida Rohmatul Hidayah, Yanuaristanti Rustacea Aningtyas, Octavi Widyawati, dan Nailly Rizqy Aulia yang selalu memberikan dukungan, semangat, tawa, serta kebersamaan yang menguatkan penulis dalam menghadapi tantangan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Teman – teman angkatan 22 yang telah menjadi keluarga selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Setiap kebersmaan, canda tawa, kerja sama, dan semangat menjadi memori indah penuh warna dalam menjalani perjalanan akademik penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Terakhir, Regina Pingkan Setiadji selaku penulis atas segala usaha, doa, kesabaran, kerja keras, dan keteguhan hati selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Tetap bertahan dalam setiap tantangan, terus belajar dari setiap proses, serta tidak menyerah hingga akhirnya mampu menyelesaikan salah satu tanggungjawab akademik ini.

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Regina Pingkan Setiadji
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat/tanggal lahir : Surabaya/20 Juli 2004
NPM : 2215020024
Fak/Jur/Prodi : FIKS/S1 Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sebenarnya, dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 16 Juli 2026

REGINA PINGKAN SETIADJI
NPM: 2215020024

PRAKATA

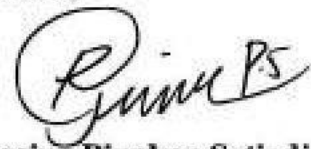
Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat luar biasa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Penulisan skripsi dilakukan dalam memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Biologi pada Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Poppy Rahmatika Primandiri, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri
2. Dr. Agus Muji Santoso, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan kesabaran untuk memberikan bimbingan, motivasi, saran serta mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan tepat waktu.
3. Ibu Ida Rahmawati, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan masukan, koreksi, serta bimbingan yang konstruktif sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Drs. Rahmad Basuki selaku guru mata pelajaran biologi MAN 2 Kota Kediri yang telah memberikan informasi dan membantu proses penelitian di sekolah.
5. Bapak Rusdi, M.Si., Ph.D selaku dosen penguji yang telah membantu penyempurnaan skripsi.
6. Teman-teman perkuliahan Pendidikan Biologi angkatan 2022.
7. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan maka diharapkan pendapat, kritik, dan saran dari berbagai pihak dalam penyempurnaan skripsi ini.

Kediri, 16 Juli 2026

Penulis,



Regina Pingkan Setiadji

NPM. 2215020024

RINGKASAN

Regina Pingkan Setiadji , Pengembangan Desain LKPD Materi Perubahan Lingkungan dengan Mengintegrasikan Model Pembelajaran ASICC Berbasis Aksi Nyata 3R+ untuk Memberdayakan Kolaborasi Siswa

Kata kunci: LKPD, ASICC, kolaborasi, aksi nyata, lingkungan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengembangan keterampilan kolaborasi sebagai salah satu keterampilan abad ke-21 yang perlu dimiliki peserta didik. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Biologi di MAN 2 Kota Kediri, pembelajaran telah menggunakan LKPD, namun aktivitas yang disajikan masih berfokus pada penyelesaian tugas secara individu sehingga belum mampu memfasilitasi keterampilan kolaborasi peserta didik secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang mengintegrasikan model pembelajaran ASICC berbasis aksi nyata 3R+ pada materi perubahan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain LKPD dengan mengintegrasikan model pembelajaran ASICC berbasis aksi nyata 3R+ materi perubahan lingkungan untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik. Jenis penelitian ini yaitu pengembangan (*Design Research*) menggunakan model pengembangan Plomp yang meliputi tiga tahap, yaitu *preliminary research*, *prototype phase*, dan *assessment phase*. Dipadukan dengan evaluasi formatif Tessmer yang terdiri atas *self evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group*, dan *field test*. Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Kota Kediri pada peserta didik kelas X.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil observasi, wawancara, serta masukan dari validator, guru, dan peserta didik sebagai dasar perbaikan produk. Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil validasi, kepraktisan, serta keterampilan kolaborasi peserta didik yang diperoleh melalui lembar observasi menggunakan Skala Likert.

Produk yang dihasilkan berupa LKPD dengan mengintegrasikan model pembelajaran ASICC berbasis aksi nyata 3R+ yang terdiri atas empat tahapan, yaitu *Adapting*, *Searching*, *Interpreting*, *Creating* dan *Communicating*. Hasil validasi LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan hasil penilaian validator ahli dan praktisi serta layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil penelitian pengembangan desain LKPD mengintegrasikan model pembelajaran ASICC materi perubahan lingkungan berbasis aksi nyata 3R+ mampu memfasilitasi pemberdayaan keterampilan kolaborasi peserta didik terutama pada tahap *creating and communicating*. Saran untuk penelitian selanjutnya yang serupa diperhatikan pendesainan LKPD dan soal yang disajikan lebih variatif.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vii
PRAKATA.....	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Keterampilan Kolaborasi	7
B. Lembar Kerja Peserta Didik.....	8
C. Model Pembelajaran ASICC.....	9
D. Perubahan Lingkungan.....	11
E. Aksi Nyata 3R+.....	12
F. <i>Socio Scientific Issues</i> (SSI).....	13
G. Kerangka Berpikir.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Model Pengembangan.....	16
B. Prosedur Pengembangan	16
C. Desain Rancangan.....	19
D. Tempat dan Waktu Perancangan	20
E. Instrumen Penelitian.....	20
F. Teknik Analisis Data	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Data Produk Hasil Pengembangan.....	25
BAB V PENUTUP	61
A. Simpulan	61
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skala Likert	23
Tabel 4.1 Hasil Tahap <i>Self Evaluation</i>	31
Tabel 4.2 Hasil Rekomendasi Oleh Ahli	32
Tabel 4.3 Hasil Rekomendasi Peserta Didik Tahap <i>One to One</i>	39
Tabel 4.4 Hasil Rekomendasi Peserta Didik Tahap <i>Small Group</i>	43
Tabel 4.5 Analisis Statistik Observasi Model Pembelajaran ASICC	53
Tabel 4.6 Analisis Statistik Observasi Kolaborasi	56
Tabel 4.7 Analisis Statistik Observasi Ketercapaian Model ASICC	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	15
Gambar 3.1 Tahapan Alur Evaluasi Formatif.....	17
Gambar 4.1 Desain Sampul LKPD	26
Gambar 4.2 Desain Halaman Pengantar	27
Gambar 4.3 Desain LKPD Tahap Adapting	28
Gambar 4.4 Desain LKPD Tahap Searching.....	28
Gambar 4.5 Desain LKPD Tahap Interpreting.....	29
Gambar 4.6 Desain LKPD Tahap Creating.....	30
Gambar 4.7 Desain LKPD Tahap Communicating.....	30
Gambar 4.8 Desain Halaman Penutup	30
Gambar 4.9 Sampel Jawaban Tahap Adapting.....	45
Gambar 4.10 Sampel Jawaban Tahap Searching	46
Gambar 4.11 Sampel Jawaban Tahap Interpreting.....	48
Gambar 4.12 Sampel Video Aksi Nyata 3R+.....	49
Gambar 4.13 Sampel PPT	50
Gambar 4.14 Sampel Refleksi.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar / Izin Penelitian	74
Lampiran 2. Berita Acara Bimbingan Skripsi	75
Lampiran 3. Berita Acara Serah Terima Produk	77
Lampiran 4. Lembar Validasi Ahli	79
Lampiran 5. Lembar Validasi Peserta Didik	82
Lampiran 6. Lembar Observasi Kolaborasi	84
Lampiran 7. Lembar Observasi Ketercapaian Model Pembelajaran ASICC ...	89
Lampiran 8. Lembar Kerja Peserta Didik Mengintegrasikan Model ASICC ..	92
Lampiran 9. Kegiatan <i>Focus Group Discussion</i>	100

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan pendidikan di Indonesia saat ini diarahkan untuk menghadapi tuntutan abad ke-21 yang menekankan pentingnya penguasaan pada pengembangan empat keterampilan utama meliputi *Critical Thinking*, *Creativity*, *Communication*, dan *Collaboration*. Keterampilan tersebut menjadi fondasi utama dalam menciptakan sumber daya manusia yang adaptif, inovatif, serta mampu bersaing di era globalisasi dan digitalisasi yang dinamis (Zubaidah *et al.*, 2017). Salah satu aspek penting dari keterampilan abad ke-21 adalah kemampuan kolaborasi. Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu kompetensi esensial yang mendukung terciptanya proses pembelajaran yang efektif sekaligus mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan dunia kerja di masa depan (Mongkau, 2024). Keterampilan kolaborasi terjadi proses kerja sama dan koordinasi yang melibatkan saling ketergantungan positif di antara anggota kelompok untuk mencapai tujuan bersama (Dewi, 2019). Keterampilan kolaborasi merupakan kemampuan peserta didik untuk berinteraksi secara efektif dengan teman sebaya dalam suasana belajar yang saling mendukung melalui proses bertukar pikiran, gagasan, dan perasaan antarsiswa yang berada pada tingkatan yang sama (Lelasari *et al.*, 2017; Alfaeni *et al.*, 2022). Interaksi antarteman sebaya melalui pembelajaran kolaboratif mampu meningkatkan pemahaman, motivasi, kepercayaan diri, serta keterampilan komunikasi peserta didik, sehingga keterampilan kolaborasi tidak hanya menuntut kemampuan bekerja sama dalam tim, tetapi juga mengembangkan tanggung jawab, empati sosial, dan kontribusi aktif setiap individu sebagai bentuk tanggung jawab kolektif terhadap keberhasilan kelompok (Jaya *et al.*, 2025; Sianturi *et al.*, 2025; Anggraeni dan Habiddin, 2025). Secara sederhana peserta didik dengan penguasaan keterampilan kolaborasi dapat berkomunikasi dengan baik, berbagi tugas dan tanggung jawab secara adil, serta mampu menyelesaikan masalah bersama tim dengan

sikap terbuka dan menerima perbedaan (Dewi *et al.*, 2020 ; Akbar *et al.*, 2023 dan Ifada *et al.*, 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik pada berbagai konteks pembelajaran masih tergolong rendah ditandai dengan rendahnya partisipasi dan peserta didik cenderung pasif (Hartina & Permana, 2022). Metode pembelajaran yang kurang efektif serta pembelajaran yang masih berpusat pada guru menjadi faktor utama rendahnya kolaborasi (Auliah dan Izzah., 2024). Penelitian Hariani *et al.*, 2024 sependapat dengan temuan tersebut, menunjukkan bahwa minimnya model pembelajaran inovatif memperburuk kondisi keterampilan kolaborasi yang kurang. Pernyataan tersebut sesuai dengan realita di lapangan yang menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara tuntutan kurikulum dengan praktik pembelajaran yang terjadi, khususnya pada mata pelajaran Biologi.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara guru yang dilaksanakan pada tanggal 04 Agustus 2025 – 04 Oktober 2025 di kelas X di MAN 2 Kota Kediri, tercatat data bahwa aktivitas kolaborasi siswa berada pada kategori rendah. Fakta lapangan menunjukkan bahwa interaksi efektif dan kerja sama tim yang ideal belum terwujud dalam pembelajaran. Pemberian tugas kelompok diskusi yang diterapkan, seharusnya menjadi inti dari penguatan kolaborasi, akan tetapi berlangsung kurang maksimal. Kondisi tersebut diperkuat dengan penelitian Setiadji *et al.*, (2025) menyatakan bahwa meskipun aktivitas kelompok di kelas Biologi telah dilaksanakan, interaksi antar siswa tergolong rendah dan belum mencerminkan aktivitas kolaboratif yang ideal. Proses pembelajaran biologi di kelas masih didominasi secara kental oleh metode konvensional, yaitu ceramah serta penggunaan media belajar berupa LKPD yang belum memfasilitasi pengembangan keterampilan kolaborasi mengakibatkan peserta didik lebih berperan pasif sebagai penerima informasi (Sofiatin & Azmi, 2016).

Rendahnya keterampilan kolaborasi utamanya disebabkan oleh berbagai permasalahan (Dewi *et al.*, 2020). Kondisi tersebut terlihat dari pola kerja kelompok yang kurang efektif, hanya sebagian kecil peserta didik melakukan diskusi bersama, sementara mayoritas memilih membagi tugas per butir soal tanpa pembahasan yang mendalam (Astutik & Wulandari, 2020). Meskipun

sebagian siswa aktif mencari sumber belajar melalui internet, masih ditemukan beberapa siswa memisahkan diri dari kelompok untuk bersenda gurau atau bermain game online. Penggunaan *handphone* lebih sering difungsikan mengakses media sosial dan bermain game daripada mencari literatur terkait tugas, akibatnya menghambat penyelesaian tugas. Selain itu, diskusi antarpeserta didik kerap tidak berjalan optimal karena banyak yang membahas hal di luar topik atau mengerjakan tugas dari mata pelajaran lain. Interaksi aktif seperti bertanya dan bertukar pendapat hanya didominasi oleh beberapa siswa tertentu, sementara siswa lain cenderung pasif dan sekadar menyelesaikan bagian tugasnya masing-masing. Dominasi dalam pengerjaan maupun presentasi tugas juga lebih banyak dilakukan oleh siswa berprestasi tinggi, sedangkan siswa lain hanya mengikuti tanpa keterlibatan bermakna. Walaupun tugas akhir dapat diselesaikan sesuai prosedur, proses tersebut sering membutuhkan revisi berulang meskipun telah tersedia panduan, sehingga menunjukkan lemahnya kerja sama dan pemahaman kelompok. Proses pembelajaran yang masih berorientasi pada hasil individu dan kurang mendorong interaksi serta kerja sama tim yang efektif (Manulu, 2020). Selain itu, model pembelajaran yang digunakan masih terbatas dan belum dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari, sehingga kurang mampu menstimulasi kolaborasi secara optimal.

Oleh karena itu, diperlukan suatu intervensi dalam bentuk pengembangan bahan ajar yang mampu mengubah dominasi pembelajaran ceramah menjadi pembelajaran aktif yang memberdayakan siswa untuk berdiskusi, bertukar pikiran, dan bertanggung jawab bersama dalam memecahkan masalah, sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Nurmayasari *et al.*, 2023). Untuk mengatasi berbagai permasalahan kolaborasi peserta didik, diperlukan adanya inovasi instrumental yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran untuk memfasilitasi siswa dalam berinteraksi, bertukar ide, dan menyelesaikan masalah secara bersama-sama. Solusi yang dapat digunakan adalah pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dengan mengintegrasikan model pembelajaran ASICC (*Adapting, Searching,*

Interpreting, Creating dan *Communicating*) untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik .

Penelitian Nurjanah *et al.*, (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan LKPD menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan kolaboratif, serta mengoptimalkan hasil belajar peserta didik pada aspek keterampilan kolaborasi sekaligus penguasaan konsep. Hasil penelitian Bagus *et al.*, (2025) mengungkap bahwa penerapan LKPD dapat menuntut peserta didik untuk bekerja sama dalam memecahkan masalah kontekstual berbasis data dan mampu meningkatkan kemampuan kolaborasi peserta didik. Penerapan LKPD efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik karena mampu memfasilitasi mereka untuk bekerja sama selama proses penemuan konsep melalui berbagai aktivitas yang mendorong komunikasi, kerja sama, dan pengambilan keputusan secara kolektif (Syifa *et al.*, 2024; Ningtiaz *et al.*, 2025). Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, LKPD menjadi perangkat pembelajaran layak digunakan untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik karena mampu memfasilitasi peserta didik berinteraksi, berdiskusi, tanggungjawab, saling menghargai, berpendapat, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas maupun memecahkan masalah untuk mencapai tujuan.

Desain LKPD akan menggunakan topik perubahan lingkungan dengan berbasis aksi nyata 3R+ yang akan diterapkan pada kelas 10 MAN 2 Kota Kediri yang terletak di Kota Kediri, Jawa Timur. Melalui proyek pembuatan aksi nyata 3R+ peserta didik diarahkan untuk menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman kontekstual di lingkungan sekitar. Aksi nyata membuat aktivitas pembelajaran lebih bermakna dan mendorong terbentuknya kepedulian lingkungan (Amerta *et al.*, 2026). Aksi nyata yang kemudian dikemas dalam proyek video mengarahkan peserta didik melakukan pembagian peran tim secara adil, mendorong interaksi sosial karena setiap peran saling bergantung untuk menghasilkan produk akhir sesuai dengan konsep, sehingga dapat meningkatkan kolaborasi peserta didik (Nusfiyah, 2024). Beal dan streier (2024) menjelaskan bahwa pembelajaran kolaboratif dengan membuat video menciptakan ruang bagi peserta didik untuk

membangun dialog, berbagi pengetahuan, mengembangkan pemahaman bersama melalui proses pembuatan serta refleksi terhadap video dapat menguatkan kolaborasi.

Model Pembelajaran ASICC merupakan pendekatan pembelajaran inovatif yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman secara mandiri melalui aktivitas belajar kelompok yang terstruktur (Santoso & Primandiri, 2022). Model pembelajaran ASICC menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas belajar, memfasilitasi konstruksi pengetahuan, dan mendorong interaksi timbal balik yang efektif (Kumalasari *et al.*, 2023). Model pembelajaran ASICC menekankan bahwa pembelajaran yang bermakna tidak hanya dihasilkan dari penyampaian informasi secara satu arah oleh guru, tetapi dari pengalaman belajar yang membuat peserta didik membangun sendiri pemahamannya melalui interaksi sosial dan aktivitas kolaboratif (Annarufika *et al.*, 2024). Pemanfaatan LKPD mengintegrasikan model ASICC diharapkan mampu membuat peserta didik bertransisi dari pembagian tugas individual menuju kolaborasi yang terintegrasi, sehingga setiap anggota kelompok dapat berpartisipasi aktif dalam proses pemecahan masalah dan mencapai pemahaman yang komprehensif.

Penelitian terkait LKPD dan model pembelajaran ASICC, yang telah dilakukan membuktikan efektivitas LKPD diintegrasikan dengan model pembelajaran ASICC dalam meningkatkan aspek keterampilan abad ke-21, terutama dalam kolaborasi (Sari & Santoso, 2021). LKPD yang dirancang mengikuti tahapan ASICC efektif menumbuhkan keterampilan kolaboratif melalui penyelesaian masalah secara kolektif (Alfiyani, 2024). Hasil tersebut sependapat dengan penelitian Santoso *et.al* 2021 mengungkapkan bahwa tahapan dalam model pembelajaran ASICC mampu meningkatkan intensitas interaksi dan kualitas kolaborasi siswa.

Oleh karena itu, pengembangan desain LKPD dengan mengintegrasikan model pembelajaran ASICC untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik pada kelas 10 di MAN 2 Kota Kediri sangat relevan dilakukan dan diharapkan dapat membantu untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang didapatkan yaitu “Bagaimana desain LKPD materi perubahan lingkungan mengintegrasikan model pembelajaran ASICC berbasis aksi nyata 3R+ untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan desain LKPD pada materi perubahan lingkungan berbantu model pembelajaran ASICC untuk memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik.

D. Manfaat Penelitian

Desain LKPD materi perubahan lingkungan model pembelajaran ASICC dapat digunakan sebagai acuan guna mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembelajaran biologi sehingga memberdayakan keterampilan kolaborasi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun Q. (2021). Analisis tingkat literasi digital dan keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran IPA Kelas VII Secara Daring. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(1), 271-290
- Agustia, P. L., Alwi, N. A., Lestari Agustia, P., & Penulis, K. (2024). Penggunaan Media Vidio Dalam Proses Pembelajaran Di Sekolah Dasar. 183–190.
<https://doi.org/10.62383/jembatan.v1i3.3095>
- Akbar, E. A., Balqis, B., & Nurhayati, L. (2023). Peningkatan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Biologi. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 197.
<https://doi.org/10.30595/jkp.v17i2.18326>
- Alfaeni, D., Nurkanti, M., & Halimah, M. (2022). Kemampuan kolaborasi siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek menggunakan zoom pada materi ekosistem. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)* , 13 (2), 143-149.
<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.6330>
- Amanda, N., Dewi, R. S., & Syachruraji, A. (2025). Strategi meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik melalui model pembelajaran kooperatif pada pembelajaran IPAS di MI Miftahul Ulum Serpong Utara. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(2), 801-816.
<https://doi.org/10.30605/cjpe.8.2.2025.5978>
- Ambarwati, M. C., & Widodo, R. (2023). Peningkatan kolaborasi peserta didik melalui model pembelajaran problem-based learning. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 4(1), 9–16.
<https://doi.org/10.22219/jppg.v4i1.25484>
- Amerta, M. Y., Baha'Udin, R. A., Wulandari, S. D. S., Ramadhani, R., Asna, U. L., Lutfiyah, H., ... & Lestari, N. I. (2026). Optimalisasi Gerakan 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Melalui Kreasi Eco-Planter Di Minu Unggulan Wali Songo Sumberrejo: Optimization of the 3R Movement (Reduce, Reuse, Recycle) through Eco-Planter Creations at MINU Unggulan Wali Songo Sumberrejo. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat Indonesia*, 5(1), 255-266.
<https://doi.org/10.56303/jppmi.v5i1.1213>

- Amos, R., & Levinson, R. (2019). Pembelajaran berbasis penyelidikan sosial-ilmiah: Pendekatan untuk terlibat dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan 2030 melalui sains sekolah. *Jurnal Internasional Pendidikan Pembangunan dan Pembelajaran Global* , 11 (1), 29-49.
<https://doi.org/10.18546/ijdegl.11.1.03>
- Anggraeni, P. D., & Habiddin, H. (2025). Studi Literatur Peningkatan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Siswa Melalui Pendekatan Tarl Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 5(4), 3.
<https://doi.org/10.17977/um063.v5.i4.2025.3>
- Annafinurika, M., Sulistiono, S., Primandiri, P. R., & Agustin, D. (2024, October). Implementasi Model Pembelajaran ASICC untuk Meningkatkan Kolaborasi Belajar Peserta Didik Kelas X. 1 SMAN 3 Kediri. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran* (Vol. 4, No. 1, pp. 318-325).
 doi: 10.29407/we01cx68
- Astutik, P., & Wulandari, SS (2021). Analisis model pembelajaran number head Together dalam meningkatkan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)* , 9 (1), 154-168.
<https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p154-168>
- Auliah, F. D., & Izzah, A. (2024, August). Mengoptimalkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik melalui Problem Based Learning Berpendekatan Education for Sustainable Development. In *Proceeding Seminar Nasional IPA* (pp. 462-473).
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i1.286>
- Bell, S. (2010). Pembelajaran berbasis proyek untuk abad ke-21: Keterampilan untuk masa depan. *The clearing house* , 83 (2), 39-43.
<https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- De Prada, E, Mareque, M., & Pino-Juste, M. (2022). Keterampilan kerja tim di pendidikan tinggi: apakah pelatihan universitas berkontribusi pada penguasaannya?. *Psicologia: Reflexao e critica* , 35 , 5.
<https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1>
- Dermawati, N., Suprata, S., & Muzakkir, M. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis lingkungan. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1), 74-78.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.3143>
- Dewi, A. P., Putri, A., Anfira, D. K., & Prayitno, B. A. (2019). Profil keterampilan kolaborasi mahasiswa pada rumpun pendidikan MIPA. *Pedagogia*, 18(1), 57-72.
<https://doi.org/10.17509/pdgia.v18i1.22502>
- Dewi, D. (2019). Pengembangan Kurikulum Di Indonesia Dalam Menghadapi Tuntutan Abad Ke-21. *Vol 8*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51226/assalam.v8i1.123>
- Dewi, N., & Diansah, I. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem based learning (PBL) pada materi klasifikasi makhluk hidup. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 77-91.
<https://journal.iaidalampong.ac.id/index.php/al-ikmal/article/view/65>
- Dewi, R. S., Rismayani, R., & Muslimah, M. (2022). Keefektifan Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik dalam Pembelajaran. *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Teori Dan Hasil Pendidikan Dasar*, 1(2), 137-144.
<https://doi.org/10.22437/jtpd.v1i2.22835>
- Dhitasarifa, I., Yuliatun, A. D., & Savitri, E. N. (2023, July). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi ekologi di SMP Negeri 8 Semarang. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Ernawati, T., Agustin, D., Agustini, N., Darmawan, E., Utami, B., Primandiri, PR, & Santoso, AM (2024, September). Meningkatkan Keterampilan Metakognisi melalui Implementasi Lembar Kerja Siswa Berbasis ASICC tentang Sistem Pertahanan Tubuh. Dalam *Prosiding Seminar Internasional Pendidikan Matematika, Sains, dan Ilmu Komputer ke-9 (MSCEIS 2023)* (hlm. 384). Springer Nature.
https://doi.org/10.2991/978-2-38476-283-5_35
- Fatima, F., Rengur, Z. A., & Mansur, N. (2024). Students' Perception towards Collaborative Learning's Contribution to Students' Active Participation in ELT Class. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(2), 496-503.
<https://doi.org/10.53299/jppi.v4i2.534>
- Gillies, RM (2016). Pembelajaran kooperatif: Tinjauan penelitian dan praktik. *Jurnal Pendidikan Guru Australia (Online)*, 41 (3), 39-54.
<https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>

- Habibi, E., Sahlan, M., Mashudi, M., & Rosyidi, M. (2024). Pembelajaran Kolaboratif: Perspektif Riset tentang Keterampilan Sosial dan Kinerja Akademis. *An Namatul Ausath*, 2(2), 88-91.
<https://doi.org/10.64431/annamatulausath.v2i2.173>
- Halomoan, A. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis discovery learning berbantuan live worksheets pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) (Doctoral dissertation, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan).
<http://etd.uinsyahada.ac.id/id/eprint/11973>
- Hardini, S. D., & Alberida, H. (2022). Analisis kemampuan argumentasi peserta didik. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 17(1).
<https://doi.org/10.30870/biodidaktika.v17i1.16108>
- Hariani, M., Darmawan, D., Mardikaningsih, R., Fajarudin, M., Rahayu, A., Karwati, & Parji, P. (2024). Upaya meningkatkan motivasi belajar siswa melalui pendekatan kolaboratif dalam pendidikan modern. *Jurnal Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 35-48.
- Hartina, A. W., & Permana, I. (2022). Dampak Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran tematik. *Journal of Education Action Research*, 6(3), 341-347.
<https://doi.org/10.23887/jear.v6i3.49828>
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., & Zoido, P. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy. *Washington, DC: North American Association for Environmental Education*, 122.
<http://www.naace.net>.
- Huda, N. (2024). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas V Sekolah Dasar Dengan Menggunakan Model PLANT. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran* | E-ISSN : 3026-6629 , 2 (2), 592-596.
<https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/article/view/410>
- Ifada, A. I., Toyib, M., & Marhamah, S. (2024). Peningkatan kemampuan kolaborasi dalam pembelajaran matematika melalui problem based learning di sekolah menengah pertama. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 4(2), 447-460.

<https://doi.org/10.53624/ptk.v4i2.391>

Ismawati, R., & Pertiwi, UD (2019). Pembelajaran berbasis isu sosiosaintifik sebagai upaya melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (2), 21-25.

<https://doi.org/10.31002/ijobe.v2i2.1674>

Iswandi, SMS (2025). *Implementasi Program 3r Dalam Pengolahan Sampah Di Sdn Sukasari 4* (Disertasi Doktor, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).

<https://doi.org/10.51878/learning.v5i3.6651>

Jaya, A., Hartono, R., Wahyuni, S., & Yulianto, H. J. (2025). The Power of Collaborative Learning: How Peer Interaction Improves Student Learning Outcomes?. *Journal of Education and Applied Teaching (JEAT)*, 1(1), 1-10. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2021). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E dan F dalam Kurikulum Merdeka*. Kemendikbudristek.

Karmina, S., Dyson, B., Watson, P. W. S. J., & Philpot, R. (2021). Teacher implementation of cooperative learning in Indonesia: A multiple case study. *Education Sciences*, 11(05), 218.

<https://doi.org/10.3390/educsci11050218>

Kumalasari, S. F., Pujiadi, N., Maulina, D., Budiretnani, D. A., & Santoso, A. M. (2023, August). Penerapan Lkpd Berbasis Asicc Untuk Meningkatkan Kolaborasi Peserta Didik. In *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran)* (Vol. 6, pp. 1109-1116).

<https://doi.org/10.29407/589gpq62>

Lautania, M. F., Kadri, M., AH, D. S., Quadraty, M., Thahira, Z., & Saleh, M. (2024). Pengelolaan Sampah Melalui Konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Pesantren Modern Al-Manar. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 4(4), 207-214.

<https://doi.org/10.63168/jpa.v4i4.306>

Leeder, C., & Shah, C. (2016). Library research as collaborative information seeking. *Library & Information Science Research*, 38(3), 202-211.

<https://doi.org/10.1016/j.lisr.2016.08.001>

Lestari, NA, Kurniawan, PW, & Hendratama, O. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Kehidupan Masyarakat Praaksara Indonesia Kelas X IPS di SMA Gajah Mada: Pengembangan

- Lembar Kerja Siswa (LKPD) berbasis Discovery Learning pada Materi Kehidupan Masyarakat Preskrip Indonesia Kelas X IPS di SMA Gajah Mada. *Prodiksema*, 2 (2), 70-82.
- Majid, A. (2016). Perencanaan pembelajaran: Mengembangkan standar kompetensi guru.
- Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). Pengintegrasian keterampilan abad 21 dalam proses pembelajaran (Literature review). *Irfani*, 19(1), 86-107.
<https://doi.org/10.30603/ir.v19i1.3897>
- Microsoft. (2023). 21st century learning design. 2023.
<https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/21st-century-learning-design/>
- Muamala, K., & Wulandari, R. (2024). Keterampilan kolaborasi komunikasi sains siswa sekolah menengah sebuah studi profil. *Jurnal Biologi*, 1(4), 1-19.
<https://doi.org/10.47134/biology.v1i4.290>
- Mulyati, Y., & Hadianto, D. (2023). Enhancing argumentative writing via online peer feedback-based essay: A quasi-experiment study. *International Journal of Instruction*, 16(2), 195-212.
<https://doi.org/10.29333/iji.2023.16212a>
- Ningtiaz, P. G., & Suswanto, H. (2025). Penerapan LKPD untuk meningkatkan Keterampilan Critical Thinking dan Collaboration. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(3 Agustus), 5731-5742.
<https://jurnaldidaktika.org>
- Nurjanah, S., Rudibyani, R. B., & Sofya, E. (2020). Efektivitas LKPD berbasis discovery learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan penguasaan konsep peserta didik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 9(1), 27-41.
<https://doi.org/10.23960/jppk.v9.i1.202003>
- Nurmayasari, K. V., Utomo, A. P., & Sulistyaningsih, H. (2023). Implementasi Pembelajaran Problem Based Learning Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa SMA Negeri 1 Bangorejo. *Jurnal Biologi*, 1(2), 1-10.
<https://doi.org/10.47134/biology.v1i2.1964>

- Nurohman, S., & Wibowo, W. S. (2013). Model Integrated Science Berbasis Socio Scientific Issues untuk Mengembangkan Thinking Skills dalam Mewujudkan 21st Century Skills. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(2), 158-164.
<https://doi.org/10.21831/jpms.v1i2.2484>
- Nusfiah, K. (2024). Model pembelajaran *project-based learning* (PjBL) melalui video project dalam meningkatkan kreativitas dan keterampilan peserta didik. *Journal of Islamic Education*, 2(1), 16-21.
<https://doi.org/10.61231/jie.v2i1.245>
- Palmer, J. (2002). *Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203012659>
- Pawestri, E., & Zulfiati, HM (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) untuk akomodasi keberagaman siswa pada pembelajaran tematik kelas II di SD Muhammadiyah Danunegaran. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 6 (3), 903-913.
- Pisa, O. (2017). results (volume V): Collaborative problem solving. *Organisation for Economic Co-Operation and Development: Paris, France*.
<https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational design research.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*.
- Pratama, R. A., & Siregar, A. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis scaffolding untuk melatih pemahaman konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 84-97.
<https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.3975>
- Primandiri, P. R., Rohmania, Q. N., Afifah, I. N., & Santoso, A. M. (2025). Penerapan Strategi Pembelajaran ASICC untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMAN 1 Kediri. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 5(2), 301-308.
<https://doi.org/10.53624/ptk.v5i2.575>
- Pusat Kurikulum. (2022). *Kurikulum Merdeka dan Capaian Pembelajaran*.
- Putri, A. B., Rohman, F., Marcheila, L., & Damayanti, T. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi

- Peserta Didik Sekolah Dasar Pada Materi Pengolahan Data. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 408-419.).
<https://doi.org/10.23969/jp.v10i3.29157>
- Qamariyah, S. N., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Alsulami, N. M. (2021). The Effect of Implementation of Inquiry-Based Learning with Socio-Scientific Issues on Students' Higher-Order Thinking Skills. *Journal of Science Learning*, 4(3), 210-218.
<https://doi.org/10.17509/jsl.v4i3.30863>
- Ramdani, Z., Amrullah, S., & Tae, L. F. (2019). Kolaborasi antara kepala sekolah, guru, dan siswa dalam menciptakan sistem pendidikan yang berkualitas. *Mediapsi*, 5(1), 40-48.
<https://doi.org/10.21776/ub.mps.2019.005.01.4>
- Rosyid, M. Z. (2024). Implementasi cooperative learning dalam meningkatkan motivasi belajar siswa pendidikan tingkat dasar. *Reflektika*, 19(1), 210-241.
<https://doi.org/10.28944/reflektika.v19i1.1868>
- Rustaman, N. Y. (2011). Pendidikan dan penelitian sains dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk pembangunan karakter. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 8, No. 1, pp. 15-34).
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
<https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific Issues in the Classroom* (Salder. T.D, Ed.; Vol. 39).
<https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921..
<https://doi.org/10.1002/tea.20327>
- Santoso, A. M., Primandiri, P. R., Susantini, E., Zubaidah, S., & Amin, M. (2022, December). Revealing the effect of ASICC learning model on scientific

- argumentation skills of low academic students. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2468, No. 1, p. 030010). AIP Publishing LLC.
<https://doi.org/10.1063/5.0102664>
- Santoso, A. M., Primandiri¹, P. R., & Zubaidah, S. (2024, September). Green/Blue Economy for Prospective Teacher Students. In *Proceedings of the 9th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar (MSCEIS 2023)* (p. 400). Springer Nature.
https://doi.org/10.2991/978-2-38476-283-5_37
- Sari, A. P. P., & Lepiyanto, A. (2016). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (lkpd) berbasis scientific approach siswa sma kelas x pada materi fungsi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(1).
- Sari, R. A., Zulirfan, Z., & Rahmad, M. (2023). Application of the ASICC learning model (Adapting, Searching, Interpreting, Creating, and Communicating) to increase physics creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 10191-10196.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4316>
- Sari, S. D., & Santoso, A. M. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Kelas XI PKPPS Al-Muflihun Menggunakan Model ASICC. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran* (Vol. 1, No. 1, pp. 691-698).
 doi: 10.29407/seinkesjar.v1i1.1299 .
- Sariningrum, A., Rubini, B., & Ardianto, D. (2018). Pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan konteks socioscientific issues pada materi pemanasan global untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Journal of Science Education and Practice*, 2(2), 35-46.
 doi: 10.33751/jsep.v2i2.1705
- Sartania, N., Sneddon, S., Boyle, J. G., McQuarrie, E., & de Koning, H. P. (2022). Increasing collaborative discussion in case-based learning improves student engagement and knowledge acquisition. *Medical science educator*, 32(5), 1055-1064. H
<https://doi.org/10.1007/s40670-022-01614-w>
- Schleicher, A., for Economic Co-operation, O., & Development. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*.

- Setiadji, R. P., Rahmawati, I., & Santoso, A. M. (2025, September). Analisis Tahapan Aktivitas Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi: Studi Kasus untuk Dasar Pengembangan Desain Pembelajaran Mendalam. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran* (Vol. 5, No. 1, pp. 696-700).
doi: 10.29407/350efc65 .
- Shoba, T. M., Hardianti, R. D., & Pamelasari, S. D. (2023, July). Penerapan pendekatan socio-scientific issue (ssi) berbantuan modul elektronik terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. In *Proceeding Seminar Nasional IPA..*
- Sianturi, M. F., Simarmata, C. N., Situmorang, S. B. J., & Syahrial, S. (2025). Strategi Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(4), 238-253.
<https://doi.org/10.61722/jinu.v2i4.5017>
- Sintia, H., & Safitri, D. (2025). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi Peserta Didik SMP dalam Pembelajaran di Kelas. *JIMAD: Jurnal Ilmiah Mutiara Pendidikan*, 3(2), 78-93.
<https://doi.org/10.61404/jimad.v3i2.383>
- Siregar, R. G. M., & Albina, M. (2024). Analisis Hasil Survei Refleksi Group Discussion dalam Pengembangan Pembelajaran Kolaboratif. *QOUBA: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 98-103
- Sofiatin, S., Azmi, N., & Roviati, E. (2016). Penerapan bahan ajar biologi berbasis kontekstual untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah (studi eksperimen kelas X MIPA di SMAN 1 Plumbon). *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 5(1), 15-24.
<https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v5i1.971>
- Tessmer, M. (2013). *Planning and conducting formative evaluations*. Routledge..
<https://doi.org/10.4324/9780203061978>
- Tilbury, D. (1995). Pendidikan lingkungan untuk keberlanjutan: Mendefinisikan fokus baru pendidikan lingkungan pada tahun 1990-an. *Penelitian pendidikan lingkungan*, 1 (2), 195-212.
<https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- Trilling, B. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. *John Willey & Sons*.

- Utomo, D. S. (2024). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan membuat produk daur ulang siswa. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 27(1), 6. <https://doi.org/10.17977/um017v27i12021p63-72>
- Zubaidah, S. (2017). Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran,(June)