

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN E-LKPD MATERI LAJU
REAKSI BERMUATAN STEAM-PjBL UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh :

RADEN RARA TASYA NOOR NABILA

19104060036

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1369/Un.02/DT/PP.00.9/06/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Media Pembelajaran E-LKPD Materi Laju Reaksi Bermuatan STEAM-PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RADEN RARA TASYA NOOR NABILA
Nomor Induk Mahasiswa : 19104060036
Telah diujikan pada : Selasa, 30 Mei 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 647aec19e70e4



Penguji I
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 647a7af7d896b



Penguji II
Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 647b1c96a0d22



Yogyakarta, 30 Mei 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 647d5d16a0944

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raden Rara Tasya Noor Nabila

NIM : 19104060036

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengembangan Media Pembelajaran E-LKPD Materi Laju Reaksi Bermuatan STEAM-PjBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Mei 2023

Penulis



Raden Rara Tasya Noor Nabila
NIM. 19104060036

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



M-UINSK-BM-05-04/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Raden Rara Tasya Noor Nabila
NIM : 19104060036
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran E-LKPD Materi Laju Reaksi Bermuatan STEAM-PjBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 5 Mei 2023
Pembimbing

Agus Kamaludin, M.Pd.

NIP. 19691104 200003 1 002

HALAMAN MOTTO

“Dan apabila hamba-hamba-Ku bertanya kepadamu tentang Aku, maka (jawablah), bahwasanya Aku adalah dekat. Aku mengabulkan permohonan orang yang berdoa apabila ia memohon kepada-Ku, maka hendaklah mereka itu memenuhi (segala perintah-Ku) dan hendaklah mereka beriman kepada-Ku, agar mereka selalu berada dalam kebenaran”

(QS. Al-Baqarah ayat 186)

“Jadilah seperti padi, semakin berisi semakin merunduk, dengan begitu semakin tinggi ilmu yang dimiliki hendaklah semakin rendah hati dirimu.”

-Rr Tasya Noor Nabila

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

الحمد لله رب العالمين

Atas Rahmat Allah SWT skripsi ini penulis persembahkan kepada

Bapak dan Ibu tercinta

Alm. R. Noor Hanito dan Lilla Eryani

Adik tercinta

R. Muhammad Noor Fakhriy

Semua sahabat dan teman seperjuangan
yang selalu memberikan dukungan tak terbatas untuk penulis
dan

Almamater tercinta

**Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan pertolongan-Nya sehingga penelitian tugas akhir yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran E-LKPD Materi Laju Reaksi Bermuatan STEAM-PjBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menuntun manusia menuju jalan benar.

Penyusunan hasil penelitian tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Maka dari itu ucapan terima kasih diberikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku rector UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Bapak Khamidinal, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd. selaku Dosen Penasihat Akademik dan Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan motivasi, semangat, bantuan, masukan, dan saran, serta sabar dalam membimbing dalam penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Setia Rahmawan, M.Pd. selaku dosen ahli media dalam penelitian tugas akhir.
6. Ibu Laili Nailul Muna, M.Sc. selaku dosen ahli materi dalam penelitian tugas akhir.
7. Bapak Anugrah Anang Respati, M.Pd. selaku ahli instrument dalam penelitian tugas akhir.
8. Segenap dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
9. Tenaga Kependidikan (petugas perpustakaan dan TU) UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

10. Bapak Kasimin, M.Pd.; Ibu Rahielanamy, S.Pd.; Ibu Zulfa Nur Isnaini, S.Pd.; dan Bapak Muhammad Basthomi, S.Pd. selaku *reviewer* produk penelitian tugas akhir.
11. Siswa kelas XI SMA/MA yang telah bersedia menjadi subjek penelitian tugas akhir.
12. Ibu tercinta dan seluruh keluarga tersayang yang selalu memberikan doa, nasehat, semangat, dan dukungan baik materil maupun non materil.
13. Teman-teman sesama bimbingan (Sabilla, Lian, Ara, Arnan, Tafani, Dina, dan Dian) yang telah menjadi teman diskusi dalam menyelesaikan tugas akhir.
14. Sahabat karib dan teman bermain yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi selama menempuh pendidikan, yaitu Sendika, Afifah, Khori, dan Septi.
15. Keluarga mahasiswa KKN 108 Tlogowarak Giripurwo Gunungkidul yang telah memberikan semangat dan motivasi selama KKN hingga menjalani tugas akhir.
16. Keluarga mahasiswa PLP Phybomache SMA N 5 Yogyakarta yang telah memberikan semangat dan motivasi selama PLP hingga menjalani tugas akhir.
17. Semua pihak yang terlibat dalam penelitian tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah memberikan ganjaran atas segala doa, dukungan, semangat, bantuan, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari pembaca demi terwujudnya hasil yang lebih baik untuk penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. *Aamiin yaa Rabbal 'alamiin.*

Yogyakarta, 30 Mei 2023

Penulis,

Rr Tasya Noor Nabila

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	I
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	II
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	III
HALAMAN MOTTO.....	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR LAMPIRAN	XII
ABSTRAK.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori	7
1. Media Pembelajaran.....	7
2. E-LKPD (LKPD Elektronik)	7
3. STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic).....	9
4. PjBL (Project Based Learning).....	10
5. Laju Reaksi.....	11
6. Kemampuan Berpikir Kreatif	12
B. Kajian Pustaka.....	13
C. Kerangka Berpikir	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian	17
B. Prosedur Pengembangan.....	17
C. Instrumen Pengembangan Produk	18
D. Validator, Subjek Penilai Produk, dan Jenis Data.	23
E. Teknik Pengumpulan Data	23

F. Teknik Analisa Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil Pengembangan Produk	27
B. Penilaian Produk dan Hasil Uji Coba Produk	30
C. Kajian Produk Akhir	34
D. Revisi Produk	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Materi	19
Tabel 3.2 Kisi- Kisi Instrumen Untuk Ahli Media.....	20
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Untuk Reviewer	20
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Respon Siswa.....	22
Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skor Skala Likert.....	24
Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Ideal.....	25
Tabel 3.7 Aturan Pemberian Skor Pernyataan Positif	26
Tabel 3.8 Aturan Pemberian Skor Pernyataan Negatif.....	26
Tabel 3.9 Kategori Hasil Penilaian.....	26
Tabel 4.1 Penilaian Kualitas Produk Oleh Ahli Media.....	31
Tabel 4.2 Penilaian Produk Oleh Ahli Materi	32
Tabel 4.3 Data Penilaian Produk Oleh Reviewer	33
Tabel 4.4 Data Hasil Respon Siswa.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Tampilan Flipbook E-LKPD	29
Gambar 4. 2 Daftar Isi E-LKPD	29
Gambar 4.3 Cover E-LKPD	29
Gambar 4.4 Pertanyaan Mendasar	35
Gambar 4.5 Tampilan Jadwal Proyek.....	36
Gambar 4.6 Tampilan Perancangan Proyek (Alat dan Bahan).....	36
Gambar 4.7 Langkah Kerja Merangkai Peltier Cooler Sistem.....	37
Gambar 4.8 Langkah Kerja Pembuatan Cooling Box	37
Gambar 4.9 Langkah Kerja Penyambungan Listrik Cooling Box.....	38
Gambar 4.10 Tampilan lembar pengawasan kemajuan proyek.....	38
Gambar 4. 11 Lembar Analisis Hasil dan Pembahasan.....	39
Gambar 4.12 Lembar Evaluasi Proyek.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1. 1 Subjek Penelitian</i>	49
<i>Lampiran 2.1 Surat Keterangan Validasi Instrumen.....</i>	52
<i>Lampiran 2.2 Surat Keterangan Validasi Ahli Media.....</i>	53
<i>Lampiran 2.3 Surat Keterangan Validasi Ahli Materi</i>	54
<i>Lampiran 2.4 Surat Pernyataan Peer Reviewer.....</i>	55
<i>Lampiran 2.5 Surat Pernyataan Reviewer</i>	58
<i>Lampiran 2.6 Surat Pernyataan Siswa.....</i>	62
<i>Lampiran 2.7 Surat Izin Penelitian Skripsi</i>	71
<i>Lampiran 3. 1 Instrumen Penilaian Ahli Media.....</i>	76
<i>Lampiran 3.2 Instrumen Penilaian Ahli Materi.....</i>	83
<i>Lampiran 3.3 Instrumen Penilaian Reviewer</i>	94
<i>Lampiran 3.4 Instrumen Penilaian Respon Siswa.....</i>	110
<i>Lampiran 4.1 Tabulasi Data Hasil Validasi Produk Oleh Ahli Media.....</i>	113
<i>Lampiran 4.2 Tabulasi Data Hasil Validasi Produk oleh Ahli Materi.....</i>	115
<i>Lampiran 4.3 Tabulasi Data Hasil Penilaian Produk oleh Reviewer Guru... </i>	117
<i>Lampiran 4.4 Tabulasi Data Hasil Penilaian Produk oleh Siswa.....</i>	119

ABSTRAK**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN E-LKPD MATERI LAJU
REAKSI BERMUATAN STEAM-PjBL UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA****Oleh :****Raden Rara Tasya Noor Nabila****19104060036****Pembimbing : Agus Kamaludin, M.Pd.**

Minimnya kemampuan berpikir kreatif menyebabkan siswa kurang maksimal dalam menghadapi tantangan di era revolusi industri 4.0. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui proses pembelajaran di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kualitas E-LKPD bermuatan STEAM-PjBL pada materi laju reaksi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian yang dilakukan menggunakan model 4D (Define, Design, Development, dan Disseminate). Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian kualitas produk dan respon siswa. Hasil penilaian e-LKPD berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, reviewer, dan respon siswa berturut-turut mendapat persentase keidealan sebesar 93%, 97%, 90%, dan 93% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian disimpulkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata Kunci : E-LKPD, STEAM, PjBL, Laju Reaksi, Berpikir Kreatif

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan abad 21 merupakan kunci kesuksesan siswa dalam menghadapi tantangan hidup di era revolusi industri 4.0 (Purnama & Suparman, 2020). Keterampilan abad 21 dikenal sebagai keterampilan 4C yang terdiri dari keterampilan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta berpikir kreatif dan inovatif (Framework for 21st Century Learning, 2006). Keterampilan abad 21 siswa dapat dicapai melalui peningkatan kualitas pembelajaran abad 21 (Jayadi et al., 2020). Meningkatnya kualitas pembelajaran abad 21 dipengaruhi oleh keterampilan dan inovasi terbaru untuk menghadapi pembelajaran abad 21 (Mahjatia et al., 2021). Akan tetapi, pembelajaran abad 21 saat ini nampaknya belum memberikan hasil yang optimal bagi siswa sehingga berdampak pada minimnya keterampilan abad 21 yang dimiliki siswa (Pratiwi, 2019). Menurut hasil studi Global Creativity Index (GCI) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa salah satu keterampilan abad 21 yaitu keterampilan berpikir kreatif siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Indonesia berada pada peringkat 115 dari 139 negara di dunia (Florida et al., 2015).

Salah satu kebijakan yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada siswa dengan memberlakukan kurikulum 2013 (Andrian & Rusman, 2019). Kurikulum 2013 memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguasai keterampilan yang diperlukan pada kehidupan masa kini dan masa depan (Permendikbud, 2018). Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang pelaksanaannya lebih menekankan pada kompetensi berbasis sikap, keterampilan, dan pengetahuan (Refitaniza, 2022). Sistem pembelajaran kurikulum 2013 berpusat pada siswa sehingga guru berperan sebagai fasilitator dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran (Rahayu & Sutarno, 2021). Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik yang memudahkan siswa mengenal dan memahami materi melalui metode ilmiah (Mahjatia et al., 2021). Selain itu, kurikulum 2013 juga dapat

meningkatkan kreativitas dan inovasi belajar siswa karena siswa berperan dominan dalam pembelajarannya (Halek, 2019). Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan kurikulum 2013 masih belum berjalan optimal. Belum optimalnya pelaksanaan kurikulum 2013 disebabkan karena minimnya media pembelajaran yang tersedia di sekolah (Ainurrofiq, 2020).

Guru dituntut dapat membuat media pembelajaran agar proses pembelajaran dapat berlangsung efektif (Abdullah, 2017). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik (Hamid et al., 2020). Penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah guru dalam penyampaian materi agar lebih mudah dipahami oleh siswa (Pradilasari et al., 2019). Selain itu, media pembelajaran juga dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman baru kepada siswa serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan mencipta (Cahyadi, 2019; Nurrita, 2018). Oleh sebab itu, penggunaan media pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran agar menjadi lebih baik (Sundayana, 2016). Salah satu media pembelajaran yang sering digunakan di sekolah adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbentuk cetak (Noprinda & Soleh, 2019). Namun, LKPD yang digunakan di sekolah belum dapat membuat siswa antusias untuk belajar (Sari et al., 2020). LKPD yang digunakan biasanya tidak berwarna, sedikit ilustrasi gambar, dan soal-soal yang digunakan juga kurang menarik minat siswa untuk mengerjakan (Prasetia & Suparman, 2019).

Upaya peningkatan antusias belajar siswa dapat dilakukan dengan mengembangkan e-LKPD (Junita & Yuliani, 2022). E-LKPD merupakan suatu bentuk penyajian bahan ajar digital secara sistematis yang terdiri dari animasi, gambar, video, dan navigasi sehingga membuat siswa lebih mudah dalam menggunakannya (Sholehah et al., 2021). Guru dapat mengembangkan e-LKPD sesuai dengan kebutuhan siswa dalam pembelajaran yang dapat diakses melalui smartphone (Lathifah et al., 2021). Kemudahan akses e-LKPD melalui smartphone dapat memudahkan siswa

dalam belajar (Zahroh & Yuliani, 2021). Selain itu, siswa terfasilitasi dalam proses belajar mandiri dan berkomunikasi dengan guru secara efektif (Ayuni & Tressyalina, 2020). Adanya e-LKPD dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa dan membuat proses pembelajaran lebih efektif dan efisien (Ahmadi et al., 2018; Suryaningsih et al., 2021). Namun, e-LKPD yang ada kurang melatih keterampilan berpikir kreatif siswa (Putri, 2015).

Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran Science, Technology, Engineering, Art dan Mathematic (STEAM) (Rahman et al., 2020). STEAM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Irawan, 2022). Pendekatan STEAM berasal dari pengembangan pendekatan STEM dengan melibatkan unsur seni (Oner et al., 2016). Keterlibatan seni dalam pembelajaran STEAM sangat penting untuk memunculkan sisi kreatif siswa agar siswa mampu berpikir “outside the box” dalam memecahkan masalah yang kompleks di abad 21 (Zubaidah, 2019). Pembelajaran STEAM dapat menjadi sarana bagi siswa untuk menciptakan ide atau gagasan berbasis sains dan teknologi melalui kegiatan berpikir dan bereksplorasi dalam memecahkan masalah yang didasarkan pada integrasi disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika (Nurhikmayati, 2019). Adanya integrasi tersebut, diharapkan pembelajaran STEAM menjadi lebih terhubung, fokus, bermakna, dan relevan bagi siswa (Stohlmann et al., 2012). Pembelajaran STEAM dapat mengembangkan kemampuan kognitif, menumbuhkan ingatan jangka panjang, meningkatkan kemampuan sosialisasi, mengurangi stres, menumbuhkan daya tarik belajar, dan meningkatkan kreativitas siswa (Sousa & Pilecki, 2013). Manfaat lain dari pembelajaran STEAM dapat melatih kreativitas siswa dan kemampuan pemecahan masalahnya untuk menghasilkan sebuah produk (Katz-Buonincontro, 2018). Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran STEAM sangat penting untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa (Mu'minah & Suryaningsih, 2020).

Pelaksanaan pembelajaran STEAM dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) agar semua komponen

STEAM dapat terintegrasi (Priantari et al., 2020; Rahman et al., 2020). PjBL adalah suatu model pembelajaran yang sistem pelaksanaannya berbasis proyek (Refitaniza, 2022). Pelaksanaan model pembelajaran PjBL menuntut siswa untuk menyelesaikan suatu proyek melalui tahap penyajian permasalahan, perencanaan, monitoring, penilaian, dan evaluasi (Oktaviani et al., 2022). Selain itu, pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa tantangan seperti tanggung jawab siswa, ketergantungan di antara siswa, akuntabilitas individu, keaktifan, dan keterampilan sosial (Santos et al., 2023). Adanya tantangan pembelajaran proyek tersebut dapat membuat siswa lebih fleksibel dan dinamis dalam merealisasikan solusi proyek yang direncanakan (Arsena et al., 2022). Selain itu, penerapan model pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam mengaplikasikan ilmunya di kehidupan sehari-hari (Ma'sumah & Mitarlis, 2021). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Annisa (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat setelah menerapkan model project based learning pada pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, model pembelajaran STEAM-PjBL cocok digunakan dalam pembelajaran yang berbasis proyek (Apriliana et al., 2018).

Salah satu mata pelajaran yang cocok berbasis proyek adalah kimia (Kamal, 2019). Percobaan proyek kimia melibatkan ilmu kimia untuk menghasilkan suatu karya nyata berupa produk kreatif yang bernilai ekonomis (Astuti, 2015). Produk kreatif yang dihasilkan dari percobaan proyek diharapkan dapat membekali siswa untuk berwirausaha. Salah satu materi kimia yang dapat menerapkan percobaan proyek adalah laju reaksi. Materi laju reaksi dapat diterapkan dalam percobaan proyek karena materi tersebut bersifat aplikatif (Putri, 2015). Adapun contoh percobaan proyek Laju reaksi seperti proyek pembuatan telur asin dengan metode kering (Primadi, 2022). Percobaan proyek tersebut melibatkan aspek sains, teknik, dan matematika, tetapi tidak melibatkan aspek seni dan teknologi. Padahal keterlibatan aspek seni dan teknologi penting untuk mengembangkan kreativitas dan kemampuan beradaptasi siswa terhadap perkembangan

teknologi di era revolusi industri 4.0. Oleh karena itu, peneliti mencoba mengembangkan model percobaan proyek laju reaksi yang menggabungkan seluruh aspek teknologi, seni, sains, teknik dan matematika dalam penelitian ini.

Pengembangan model percobaan tersebut perlu dikemas dalam media ajar e-LKPD agar proses pembelajaran proyek berjalan lancar. Dengan demikian, keberadaan e-LKPD menjadi sangat penting untuk menyajikan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek STEAM. Selain itu, keberadaan e-LKPD juga diharapkan mampu membantu siswa dalam memahami konsep abstrak materi laju reaksi. Sebab, konsep abstrak dalam materi laju reaksi dapat membuat siswa kesulitan dalam memahaminya karena siswa biasanya hanya menghafal teori tanpa memahami konsepnya (Herawati, 2013). Menurut penelitian Marthafera et al (2018) menyatakan bahwa persentase rata-rata pemahaman konsep siswa pada materi laju reaksi masih tergolong rendah dengan persentase yang mencapai KKM sebesar 40%. Minimnya pemahaman konsep menyebabkan siswa kesulitan mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari (Jansoon et al., 2009). Dengan demikian, E-LKPD sangat diperlukan untuk memudahkan siswa dalam mengaplikasikan ilmunya pada kehidupan sehari-hari (Soniya, 2022).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis STEAM-PjBl pada materi laju reaksi dan mengetahui kualitas produk yang dihasilkan. Adanya E-LKPD ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi laju reaksi dan membantu meningkatkan berpikir kreatif siswa melalui aktivitas proyek STEAM-PjBl. Selain itu, produk E-LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat bermanfaat bagi guru sebagai referensi dalam mengajar materi laju reaksi berbasis proyek.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara mengembangkan E-LKPD berbasis STEAM-PjBL pada materi laju reaksi ?
2. Bagaimana kualitas produk pengembangan E-LKPD berbasis STEAM-PjBL materi laju reaksi menurut penilaian ahli materi, ahli media, dan reviewer guru kimia SMA?
3. Bagaimana respons peserta didik terhadap E-LKPD berbasis STEAM-PjBL materi laju reaksi

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan ini antara lain :

1. Mengembangkan E-LKPD berbasis STEAM-PjBL pada materi laju reaksi
2. Mengetahui kualitas produk pengembangan E-LKPD berbasis STEAM-PjBL materi laju reaksi.
3. Mengetahui respons peserta didik terhadap produk pengembangan E-LKPD berbasis STEAM-PjBL materi laju reaksi

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi siswa yakni diharapkan pengembangan e-LKPD ini dapat membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari kimia dan dapat mengasah keterampilan siswa. Adapun bagi guru kimia, diharapkan E-LKPD yang dikembangkan dapat bermanfaat sebagai referensi untuk memberikan lembar kerja siswa yang lebih bervariasi dengan bantuan teknologi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lembar kerja peserta didik elektronik materi laju reaksi bermuatan STEAM-PjBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan model 4D (Define, desain, development, dan disseminate) akan tetapi dibatasi sampai pada tahap development. Proyek STEAM yang disajikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Berdasarkan hasil penilaian diperoleh persentase keidealan oleh ahli media, ahli materi, *reviewer* dan respon siswa berturut-turut sebesar 97%, 93%, 90%, dan 93% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dihasilkan dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa dan layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif dalam proses pembelajaran kimia.

B. Saran

Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk menguji efektivitas E-LKPD yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, bidang kajian penelitian tentang STEAM-PjBL diperluas ke materi kimia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2017). PEMBELAJARAN DALAM PERSPEKTIF KREATIVITAS GURU DALAM PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN. *Lantanida Journal*, 4(1), 35–49. <https://doi.org/10.22373/LJ.V4I1.1866>
- Ahmadi, idris, Dewi, F., & HARIYANTO, H. (2018). *PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS PRAKTIKUM PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT KELAS X MIA DI SMA XAVERIUS 2 KOTA JAMBI* [Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/4892/>
- Ainurrofiq, M. (2020). Problematika Implementasi Kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Subulana*, 3(2), 1–25. <https://doi.org/10.47731/SUBULANA.V3I2.44>
- Aisah, S. (2022). *Pengembangan LKPD Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Sistem Koloid melalui Pembuatan Kerupuk Cangkang Kerang Hijau (Perna viridis)* [Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/61946>
- Andrian, Y., & Rusman, R. (2019). Implementasi pembelajaran abad 21 dalam kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 12(1), 14–23. <https://doi.org/10.21831/JPIPFIP.V12I1.20116>
- Annisa, R., Effendi Hsb, M. H., & Damris, M. (2018). Peningkatan Kemampuan BerpikirKreatif Siswa dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis STEAM pada Materi Asam dan Basa di SMAN 11 Kota Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 10(2), 42–46.
- Apriliana, M. R., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Rahmawati, Y. (2018). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 42–51. <https://doi.org/10.21009/jrpk.082.05>
- Arsena, D. M., Rahayu, Y. S., & Yuliani. (2022). Validitas LKPD Microgreen Berbasis Project Based Learning Materi Pertumbuhan dan Perkembangan untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 634–642. <https://doi.org/10.26740/BIOEDU.V11N3.P634-642>
- Ayuni, Q., & Tressyalina. (2020). *Analysis of Needs Of E-LKPD Based on Contextual Teaching and Learning (CTL) in Linear Learning for Exposition Text Materials*. 279–283. <https://doi.org/10.2991/ASSEHR.K.201109.047>
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar (Teori dan Prosedur)*. Laksita Indonesia.
- Halek, D. H. (2019). Kurikulum 2013 dalam Perspektif Filosofi. *Jurnal Georafflesia: Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.32663/GEORAF.V3I2.567>
- Hamid, M. A., Ramadhani, R., Masrul, M., Juliana, J., Safitri, M., Munsarif, M., Jamaludin, J., & Sinarmata, J. (2020). *Media Pembelajaran* (T. Limbong (ed.); 1st ed.). Yayasan Kita Menulis. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=npLzDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq>

=media+pembelajaran+adalah&ots=Nr9x9pQ_LV&sig=Y3_ZLIEmotbIujn9ss4CcTbZpxE&redir_esc=y#v=onepage&q=media pembelajaran adalah&f=false

- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. <https://doi.org/10.21831/JITP.V5I2.15424>
- Herawati, R. F. (2013). *Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012* [UNS (Sebelas Maret University)]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/29795/Pembelajaran-Kimia-Berbasis-Multiple-Representasi-Ditinjau-Dari-Kemampuan-Awal-Terhadap-Prestasi-Belajar-Laju-Reaksi-Siswa-Sma-Negeri-1-Karanganyar-Tahun-Pelajaran-20112012>
- Herlina, Ramlawati, & Hasri. (2021). Efektivitas Penggunaan e-Modul dan e-LKPD Berbasis STEAM Pada Materi Sistem Koloid untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 6 Enrekang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA II "Optimalisasi Literasi Digital Melalui Pendekatan STEM,"* 64–70.
- Irawan, I. (2022). *Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL pada Materi Sistem Koloid di SMA* [Universitas Negeri Padang]. <http://repository.unp.ac.id/41092/>
- Junita, I. W., & Yuliani. (2022). PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN LITERASI SAINS PADA MATERI TRANSPOR MEMBRAN. *Bioedu Unesa*, 11(2), 356–367.
- Kamal, F. K. (2019). *Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Science , Technology , Engineering , and Mathematics- Project Based Learning) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.* 1–9.
- Katz-Buonincontro, J. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, curricular, and programmatic developments in arts-based science, technology, engineering, and mathematics education Introduction to the special issue of Arts Education Policy Review: STEAM Focus. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 73–76. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1407979>
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.668>
- Ma'sumah, A., & Mitarlis, M. (2021). Pengembangan LKPD Berorientasi STEM dengan Model PjBL Materi Larutan Elektrolit Nonelektrolit dengan Memanfaatkan Bahan Sekitar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.24114/jipk.v3i1.23222>
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i3.2055>
- Mon, I., Yerimadesi, & Hardeli. (2012). *Kimia Fisika (Kinetika Kimia)*. UNP Press.
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi Steam (Science, TECHNOLOGY, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21. *Bio Educatio*, 5(1), 377702. <https://doi.org/10.31949/BE.V5I1.2105>
- Noprinda, C. T., & Soleh, S. M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 168–176. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i2.4342>

- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi Steam Dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50.
- Nurrita, T. (2018). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA*. 03, 171.
- OECD. (2019). *PISA - PISA*. <https://www.oecd.org/pisa/>
- Oktaviani, C., Muliaman, A., & Listiani, E. (2022). Implementasi Model PjBL Berbasis STEM Terhadap Kreativitas Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit di MAN Kota Lhokseumawe. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022(12), 42–50.
- Oner, A., Nite, S., Capraro, R., & Capraro, M. (2016). From STEM to STEAM: Students' Beliefs About the Use of Their Creativity. *Steam*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.5642/steam.20160202.06>
- Paramita, A. K., Yahmin, Y., & Dasna, I. W. (2021). Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Pemahaman Konsep dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(11), 1652. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i11.14189>
- Permendikbud, N. 36. (2018). *Permendikbud Nomor 36. Tentang perubahan Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014*. jdih.kemendikbud.go.id
- Pradilasari, L., Gani, A., & Khaldun, I. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 7(1), 9–15. <https://doi.org/10.24815/JPSI.V7I1.13293>
- Prasetia, E., & Suparman. (2019). Analisis Kebutuhan E-LKPD Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis. *Proceedings Of The 1st Steem 2019*, 1(1), 232–237.
- Prayitno, M. A., Dewi, N. K., & Wijaya, N. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi Sets Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (Cep) Pada Materi Larutan Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1), 59–65. <https://doi.org/10.15294/jipk.v10i1.6008>
- Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & Susanti, S. (2020). Improving Students Critical Thinking through STEAM-PjBL Learning. *Bioeducation Journal*, 4(2), 94–102. <https://doi.org/10.24036/BIOEDU.V4I2.283>
- Purnama, A., & Suparman, S. (2020). Studi Pendahuluan: E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 131–140. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8169>
- Rahayu, A. S., & Sutarno, J. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Konsep Laju Reaksi dengan Model Discovery PjBL Berbasis STEM di SMAN 1 Lemahabang Cirebon. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains (JPFS)*, 4(1), 17–23. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v4i1.104>
- Rahman, M. K., Suharto, B., & Iriani, R. (2020). MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PjBL BERBASIS STEAM PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(1), 10–22. <https://doi.org/10.20527/jcae.v3i1.306>
- Refitaniza. (2022). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL Pada Materi Larutan Penyangga Sma. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1662–1667.

<https://doi.org/10.33087/JIUBJ.V22I3.2682>

- Risdianto, E. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Research Gate, April*(January), 1–16.
- Sari, L., Taufina, T., & Fachruddin, F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model PJBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 813–820. <https://doi.org/10.31004/BASICEDU.V4I4.434>
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). KETERAMPILAN 4C ABAD 21 DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN DASAR. *Tarbiyah Al-Awlad: Jurnal Kependidikan Islam Tingkat Dasar*, 8(2), 107–117. <https://doi.org/10.15548/ALAWLAD.V8I2.1597>
- Sholehah, F., Sunarto, S., & Gazali, M. (2021). *PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS KONTEKSTUAL MENGGUNAKAN LIVEWORKSHEETS PADA MATERI ARITMETIKA SOSIAL KELAS VII SMP AHMAD DAHLAN KOTA JAMBI* [UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi]. <http://repository.uinjambi.ac.id/id/eprint/8567>
- Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts*. Corwin A Sage Company. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=x_ZmIEVDFGSc&oi=fnd&pg=PR1&dq=Sousa,+D.+A.,+%26+Pilecki,+T.+\(2013\).+From+STEAM+to+STEAM:+Using+brain-compatible+strategies+to+integrate+the+arts.+Thousand+Oaks,+CA:+Corwin.&ots=XCgScp4BL6&sig=u52ba4VB18qr-n-nmt5F9P53eLE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=x_ZmIEVDFGSc&oi=fnd&pg=PR1&dq=Sousa,+D.+A.,+%26+Pilecki,+T.+(2013).+From+STEAM+to+STEAM:+Using+brain-compatible+strategies+to+integrate+the+arts.+Thousand+Oaks,+CA:+Corwin.&ots=XCgScp4BL6&sig=u52ba4VB18qr-n-nmt5F9P53eLE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Sundayana, R. (2016). *Media Dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*. Alfabeta.
- Suryaningsih, S., Nurlita, R., Islam, U., Syarif, N., & Jakarta, H. (2021). PENTINGNYA LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) INOVATIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN ABAD 21 INFO ARTIKEL Diterima Diterima dalam bentuk review 09 Juli 2021 Diterima dalam bentuk ABSTRAK Kata kunci : Keywo. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(7), 1256–1268.
- Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangannya Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 605–616. <https://doi.org/10.26740/BIOEDU.V10N3.P605-616>
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21. *Seminar Nasional Matematika Dan Sains, September*, 1–18.