

Digital Repository Universitas Jember

P-ISSN 2715-8063

e-ISSN 2716-2729



ptika

JURNAL PENDIDIKAN FISIKA

Vol. 6 No.1, Juni 2022



**FAKULTAS KEGURAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS FLORES**

Editorial Team

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

[Melkyanus B.U. Kaleka, S.Pd., M.Pd](#) (SINTA ID: 5983999) Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

Editorial Board Members

[Widodo Setiyo Wibowo](#) (Universitas Negeri Yogyakarta) Indonesia

[Anjar Putro Utomo](#); SINTA ID : 6010174, (Universitas Jember) Indonesia

[Mujib Ubaidillah](#), SINTA ID : 231486 [Scopus ID: 57216944239], IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

[Eko Yuliyanto, M.Pd](#), (SINTA ID : 6098693) Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

[Adrianus Nasar, S.Si., M.Pd.Si](#) (SINTA ID : 5984041) Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Richardo Barry Astro, S.Pd., M.Si.P](#) (SINTA ID : 6704844), Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Yulius Saprianus Dala Ngapa, S.Si., M.Si](#) (SINTA ID : 6133637) Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Daniel Wolo, S.Si., M.Si](#) Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Hamsa Doa, S.Pd., M.Pd](#) (SINTA ID : 6683014), Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Aloisius Harso, S.Si., M.Pd](#) (SINTA ID : 6124631), Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Ana Silfiani Rahmawati, S.Pd., M.Pd](#) (SINTA ID : 6140834), Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

[Theresia Florentina Dholo, S.Si., M.Pd](#) (SINTA ID : 5984342), Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

Assistant Editor

[Yasinta Embu Ika, S.Pd., M.Pd](#) (SINTA ID : 6124493), Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Flores, Indonesia

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN GUIDED INQUIRY BERBANTUAN DIAGRAM BERPIKIR MULTIDIMENSI DALAM PEMBELAJARAN IPA TERHADAP LITERASI SAINS SISWA DI SMP

Zakiya Nur Fuadina, Supeno Supeno, Nur Ahmad, Sugihartoko Sugihartoko

102-110



RANCANG BANGUN SISTEM PENGATUR ALUR INJEKSI ARUS DAN PENGUKURAN TEGANGAN UNTUK SISTEM ELECTRICAL IMPEDANCE TOMOGRAPHY

Ari Bangkit Sanjaya Umbu

111-118



RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN KONTROL PH AIR UNTUK BUDI DAYA IKAN LELE (CLARIAS GARIEPINUS)

Jonshon Tarigan, Bernandus Bernandus, Agustinus Bria, Ari Bangkit Sanjaya Umbu

119-129



PELAKSANAAN PRAKTIKUM FISIKA KELAS X DI SMK MUHAMMADIYAH PALANGKA RAYA

Nabila Chazima Dinawati, Nur Safitri, Hadma Yuliani, Nadia Azizah

130-141



PENYELESAIAN RANGKAIAN LISTRIK RLC MENGGUNAKAN METODE RUNGE KUTTA DAN EULER

Indah Permata Sari, Nurhamidah Nurhamidah

142-149



POTENSI MEDAN MAGNET EXTREMELY LOW FREQUENCY (ELF) UNTUK MEMPERCEPAT PERTUMBUHAN TANAMAN

Rany Angeline Yulianto, Sudarti Sudarti, Yushardi Yushardi

150-157



PERSEPSI MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS FLORES TENTANG PROGRAM MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA (MBKM)

Yasinta Embu Ika, Antonia Fransiska Laka, Philipus Nerius Supardi, Donatus Rendo, Damiana Nofita Birhi

158-167



ANALISIS KESELAMATAN KIMIA DALAM PENGGUNAAN BOILER CHEMICAL WATER TREATMENT DI PT. FEEDBACK INFRA BALIKPAPAN

Komeyni Rusba, Patunru Pongky, Impol Siboro, Hardiyono Hardiyono, Noeryanto Noeryanto, Muhammad Ramdan, Muhammad Rezaldy, Daniel Wolo

168-176



PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL MATERI KEBUMIHAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI IKLIM DI INDONESIA

Rosmiati Rosmiati, Muhammad Satriawan

177-189



RESIKO RADIASI BLUE LIGHT TERHADAP SIKLUS TIDUR DAN PENGARUHNYA PADA MATA MANUSIA

Ramadani Dwi Saputra, Sudarti Sudarti, Yushardi Yushardi

190-197



IMPLEMENTASI ETNOSAINS DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MEWUJUDKAN MERDEKA BELAJAR DI KABUPATEN ENDE

Maria Waldetrudis Iidi, Veronika Praja Sinta Mbia Wae, Melkyanus Bili Umbu Kaleka

206-216



POTENSI SUMBER ENERGI AIR LAUT DI INDONESIA SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI LISTRIK

Novi Rahmawati, Sudarti Sudarti, Yushardi Yushardi

217-226



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS PERMAINAN KARTU DOMINO PADA POKOK BAHASAN FISIKA GERAK

Ria Asep Sumarni, Siti Ayu Kumala, Fita Widiyatun

227-236



IDENTIFIKASI PEMAHAMAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI BESARAN DAN SATUAN DI SMA 4 TORAJA UTARA

Bergita Gela SukuMu Saka, Alexander Pakiding, Rubianus Rubianus, Silka Silka

237-243



ANALISIS PERSEPSI MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA TERHADAP E-LEARNING MENGGUNAKAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM)

Adrianus Nasar, Yasinta Embu Ika, Maimunah Haji Daud

244-258



PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS *ENGINEERING DESIGN PROCESS* (EDP) PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SMP

Willien Nur Ramadhani¹, Pramudya Dwi Aristya Putra², Ika Lia Novenda³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

e-mail: williennur.wr@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji validitas, efektivitas pembelajaran IPA, dan respon siswa terhadap LKS berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada topik pemanasan global dalam pembelajaran IPA di SMP. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari tiga tahapan yaitu *Preliminary Research* (Tahap Awal), *Prototyping Phase* (Tahap Perancangan), dan *Assessment Phase* (Tahap Penilaian). Subjek dalam penelitian ini meliputi ahli media, ahli materi, dan 30 siswa kelas VII-A SMP Negeri 1 Purwoharjo. Waktu pelaksanaan penelitian pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Instrumen yang digunakan untuk mengukur validitas serta respon siswa yaitu lembar angket dan untuk mengukur hasil belajar siswa menggunakan lembar tes pada penilaian ranah pengetahuan dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest*. Penilaian ranah keterampilan menggunakan non tes berupa lembar desain. Teknik analisis data menggunakan uji validitas, uji N-gain, dan uji korelasi. Hasil analisis validitas dinyatakan valid oleh ahli media dengan persentase 83,75% dan ahli materi sebesar 86,44% dengan kriteria sangat valid. Hasil analisis tes bahwa LKS EDP dapat dinyatakan efektif dalam pembelajaran IPA dengan skor N-Gain tertinggi 0,83. Hasil analisis respon siswa dinyatakan sangat positif dengan persentase rata-rata 85,42%.

Kata Kunci: Lembar Kerja Siswa, *Engineering Design Process*, Pemanasan Global

ABSTRACT

This study aims to examine the validity, effectiveness, and student responses to Engineering Design Process (EDP) based worksheets on the topic of global warming in science learning in junior high schools. The type of research used is Research and Development (R&D) which consists of three stages, namely Preliminary Research (Initial Phase), Prototyping Phase (Design Phase), and Assessment Phase (Assessment Phase). The subjects in this study included media experts, material experts, and 30 grade VII-A students of SMP Negeri 1 Purwoharjo. The research implementation time is in the even semester of the 2020/2021 academic year. The data obtained were analyzed using validity test, N-gain test, questionnaire correlation test. The instrument used to measure the validity and student responses is a questionnaire sheet and to measure student learning outcomes using a test sheet on the assessment of the realm of knowledge with the One Group Pretest-Posttest research design. while the assessment of the skills domain uses non-test in the form of a design sheet. The results of the validity analysis were declared valid by media experts with a percentage of 83.75% and material experts at 86.44% with very valid criteria. The results of the test analysis show that the EDP worksheet can be declared effective in science learning

with the highest *N-Gain* score of 0.83. The results of the analysis of student responses were stated to be very positive with an average percentage of 85.42%.

Keywords: *Student Worksheets, Engineering Design Process, Global Warming*

PENDAHULUAN

Abad ke-21 dikenal dengan era revolusi industri 4.0 atau era perkembangan teknologi inovasi pendidikan yang mengintegrasikan berbagai kompetensi atau kecakapan belajar. Selaras dengan hal tersebut, pendidikan di Indonesia menerapkan kurikulum 2013 (Lufri et al., 2020: 316). Penerapan kurikulum 2013 khususnya dalam pembelajaran IPA menuntut siswa untuk lebih aktif menemukan hal-hal baru dan menyimpulkan setiap permasalahan yang dialami (Ridwan dan Bunggang, 2016: 44). Pembelajaran IPA kurikulum 2013 di SMP/MTs dapat dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science* yang berarti memadukan berbagai aspek yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Setiawati, 2013: 199). Namun pembelajaran IPA yang kurang optimal menyebabkan rendahnya hasil belajar sehingga perlu menerapkan pembelajaran yang variatif (Meilani dan Aiman, 2020: 19).

LKS merupakan salah satu perangkat pembelajaran cetak sebagai sumber belajar yang berisi rangkaian tugas dan prosedur penyelesaian tugas yang dapat dirancang secara *online* dan elektronik seiring perkembangan teknologi (Yaumi, 2018: 117). Guru dapat terindikasi bermasalah dalam penyusunan perangkat pembelajaran ketika sebagian besar guru belum paham memunculkan keterampilan abad ke-21 pada LKS yang hanya memuat data hasil praktikum karena tidak sesuai dengan model dan metode yang digunakan dalam pembelajaran di kelas (Makhrus et al., 2018: 125). Aristiadi dan Putra (2018: 78) menyatakan bahwa permasalahan di lapangan yaitu guru kurang memahami fungsi LKS sebagai bahan ajar dan menganggap LKS hanya berupa rangkuman materi dan pertanyaan-pertanyaan saja, kurang dimanfaatkan dalam kegiatan belajar karena sering kali dikerjakan di rumah serta kurang mendorong siswa untuk aktif dalam belajar.

Pada penelitian Mufarohah dan Dwiningsih (2018: 56) menunjukkan hasil angket berkisar 85,30% siswa menyatakan LKS yang digunakan dalam pembelajaran dapat membantu mengetahui penerapan nyata dalam kehidupan sehari-hari tetapi kurang menarik. Seperti yang dijelaskan pula oleh Ariani dan Meutiawati (2020: 14) LKS yang umum digunakan belum dapat menarik siswa untuk menemukan gagasannya sendiri karena hanya berisi materi dan soal latihan tanpa melibatkan kegiatan siswa dalam pembelajaran dan membuat siswa cenderung pasif karena kurang mengarah pada pertanyaan-pertanyaan investigatif yang akan menstimulus siswa untuk menemukan ide atau konsep dari materi yang sedang dipelajari. Berdasarkan hasil wawancara 8 siswa dari kelas VIII di SMP Negeri 1 Purwoharjo pada Tahun Ajaran 2019-2020 bahwa LKS yang digunakan belum memicu siswa dalam merumuskan konsep atau gagasannya sendiri dan sebagian guru hanya menggunakan buku paket saja yang cenderung belum memunculkan keterampilan proses sains.

LKS akan sangat membantu siswa dalam menerapkan keterampilan proses sains yang disesuaikan dengan kegiatan praktikum dengan menerapkan LKS terkait materi sebagai media dalam menemukan konsep berdasarkan pengalaman siswa itu sendiri (Besari, 2018:

14). Untuk memenuhi keterkaitan sains dengan pengalaman siswa dapat dilakukan inovasi dalam bidang pendidikan salah satunya dengan pengintegrasian pendekatan STEM dalam pembelajaran (Anggraini dan Huzaifah, 2017: 724). Bybee (2013: 33) dalam Rosnia et al. (2018: 98-99) mengemukakan bahwa huruf “E” dalam kata STEM merupakan singkatan dari kata *Engineering* atau teknik. Kurikulum STEM yang baik berfokus pada proses “*Engineering design*” yang menjadi jantung dari pendekatan pemecahan masalah dalam materi pembelajaran.

EDP lebih dari sekedar IPA terapan karena dalam pembelajarannya melibatkan kemampuan desain yang mengacu pada proses merancang sesuatu secara kreatif, berulang, dan terbuka untuk menyusun dan mengembangkan solusi pemecahan masalah sosial atau lingkungan. Kemampuan tersebut harus meningkatkan pembelajaran siswa dan menumbuhkan kompetensi kognitif abad ke-21 yang dimulai dengan memahami tujuannya sebagai bagian dasar dalam belajar teknologi yang memerlukan pengetahuan konseptual dan prosedural serta menjadi proses inti (Grubbs dan Strimel, 2015: 79). Ada beberapa manfaat menerapkan pembelajaran EDP di sekolah antara lain, siswa mampu belajar lebih banyak karena terlibat langsung dalam perspektif desain, siswa menjadi lebih memotivasi diri, menempatkan siswa sebagai seorang ilmuwan yang dapat meningkatkan prestasi, meningkatkan kemampuan pengetahuan siswa secara mendalam dan dapat meningkatkan literasi ilmiah dalam bidang IPA (Tunner et al., 2016: 3).

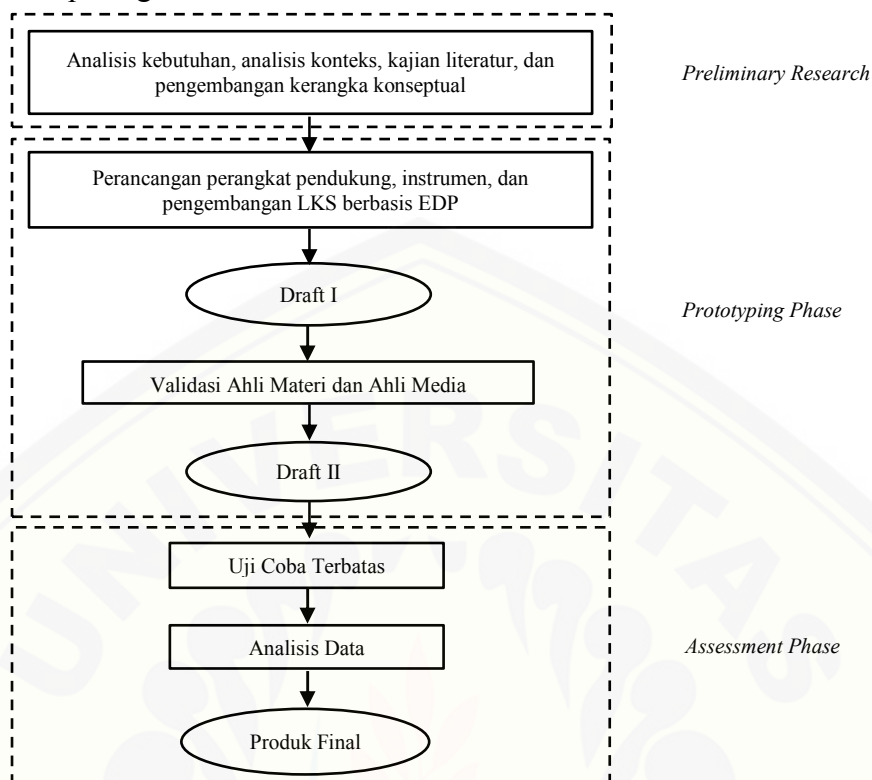
Mariana (2017: 80) menjelaskan bahwa salah satu materi yang disampaikan guru di kelas VII pada mata pelajaran IPA yaitu Pemanasan Global. Materi pemanasan global jika diterapkan langsung akan lebih mudah dipahami daripada dihafalkan dan dibaca dari buku paket saja karena menyebabkan pembelajaran IPA tidak efektif, masih ada siswa yang kurang mampu memahami konsep dan menjawab soal yang akan mempengaruhi hasil belajar siswa dengan nilai setiap ulangan IPA berkisar antara 50 sampai dengan 65. Seperti yang dijelaskan Astuti (2020: 83) bahwa siswa cenderung menghafal konsep materi dan kurang mampu menerapkan konsep tersebut dalam permasalahan kehidupan nyata. Hasil penelitian Yanti (2015) juga menunjukkan bahwa 18,96% siswa memberikan respon yang tidak berhubungan dengan pemanasan global. Berdasarkan hasil wawancara dengan 8 siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Purwoharjo pada Tahun Ajaran 2019-2020 bahwa siswa menganggap materi pemanasan global tergolong dalam kategori sedang.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development (R&D)*. Salim dan Haidir (2019: 58) mengemukakan bahwa R&D merupakan rangkaian prosedur dalam mengembangkan atau menyempurnakan suatu produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh suatu LKS berbasis EDP sebagai bahan ajar untuk siswa dalam pembelajaran IPA di SMP. Tempat penelitian yang digunakan adalah SMP Negeri 1 Purwoharjo dengan subjek penelitian adalah siswa kelas VII. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada semester genap tahun pelajaran 2020/2021.

Desain penelitian pengembangan ini mengadopsi model pengembangan menurut Plomp dan Nieveen (2010: 15) yang terdiri atas 3 tahap, yaitu *Preliminary Research* (Tahap Awal), *Prototyping Phase* (Tahap Perancangan), dan *Assessment Phase* (Tahap Penilaian).

Desain ini mempunyai prosedur yang jelas, fleksibel dan sistematis yang sesuai dengan proses pengembangan yang dilakukan oleh peneliti. Prosedur penelitian pengembangan ini dapat digambarkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. *Prosedur Pengembangan Model Plom dan Nieveen*

Beberapa kegiatan pada tahap awal meliputi, analisis kebutuhan, analisis konteks, kajian literatur, dan pengembangan kerangka konseptual. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi-informasi berupa fakta tentang kegiatan pembelajaran IPA di lapangan dengan mengetahui permasalahan yang dihadapi dan memunculkan alternatif penyelesaian masalah sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk. Selanjutnya analisis siswa dengan cara pengamatan karakteristik siswa berdasarkan pengetahuan, keterampilan, dan perkembangannya. Analisis konteks dilakukan untuk mengidentifikasi isi materi dan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa dengan menyusun prosedur LKS berbasis EDP. Kajian literatur merupakan bentuk analisis konsep dengan mengidentifikasi materi pemanasan global yang disusun secara sistematis agar relevan dengan pengembangan produk dalam pembelajaran IPA.

Analisis konsep yang dilakukan dengan metode kajian literatur yang dituangkan dalam bentuk peta konsep sebagai dasar untuk menyusun rumusan tujuan pembelajaran. Pengembangan kerangka konseptual dengan cara merumuskan tujuan pembelajaran untuk menentukan kompetensi yang perlu dicapai siswa. Selanjutnya dilakukan tahap perancangan meliputi pemilihan media, pembuatan desain LKS, dan uji validitas ahli. Tahap ini dilakukan secara berulang dan memuat literasi dengan penelitian skala kecil disertai evaluasi formatif. Kemudian pada tahap penilaian produk dilakukan uji coba terbatas dan tes untuk memperoleh data hasil belajar siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti adalah wawancara guru dan siswa,

angket, serta tes. Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Setelah itu melakukan analisis data untuk efektivitas LKS, dan responsiswa. Analisis data dilakukan dengan penelusuran dan pencarian catatan pengumpulan data, mengorganisasikan dan menata seluruh data yang diperoleh dari hasil wawancara, angket, maupun tes (Yusuf, 2014: 738). Analisis validasi dilakukan dengan menghitung skor total validasi setiap indikator menggunakan rumus:

$$V = \frac{v_{i1}+v_{i2}+v_{i3}}{3} \dots\dots(1)$$

Keterangan:

V = nilai total validasi indikator ke-i

V_{i1} = nilai validasi indikator i dari validator 1

V_{i2} = nilai validasi indikator i dari validator 2

V_{i3} = nilai validasi indikator i dari validator 3

Setelah skor total validitas diperoleh, selanjutnya dilakukan analisis persentase validitas dengan menggunakan rumus:

$$V_a = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\% \dots\dots(2)$$

Keterangan:

V_a = persentase validitas

T_{se} = total skor empiris yang diperoleh

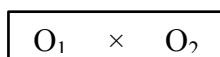
T_{sh} = total skor maksimal

Nilai persentase validasi yang diperoleh dari rumus tersebut akan dideskripsikan dengan merujuk pada tabel 1 kriteria penilaian validitas berikut:

Tabel 1. *Kriteria Penilaian Validitas*

No	Persentase	Kriteria
1	85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	70,01% - 85,00%	Valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3	50,00% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	01,00% - 50,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

Uji efektivitas produk yang dilakukan peneliti menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Desain penelitian ini dilihat pada gambar 2. berikut:



Gambar 2. *Desain One Group Pretest-Posttest*

Keterangan :

O₁ = nilai pretest (sebelum diberi perlakuan)

× = perlakuan dengan menggunakan LKS berbasis EDP

O₂ = nilai posttest (setelah diberi perlakuan)

(Sugiyono, 2014)

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif melalui Uji N-gain (*normalized gain*) menurut Hake (2002) dalam Yohanis et al (2015: 14) dengan menggunakan rumus:

$$\text{Normalized Gain } (g) = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

g = skor gain ternormalisasi

S_{post} = skor *posttest*

S_{pre} = skor *pretest*

S_{maks} = skor maksimum

Nilai rerata N-gain yang telah didapatkan kemudian disesuaikan dengan kriteria penilaian skor N-gain pada tabel 2. berikut:

Tabel 2. *Kriteria N-gain*

Nilai g	Kategori
g > 0,7	Tinggi
0,3 ≤ g ≤ 0,7	Sedang
g < 0,3	Rendah

Analisis ketiga yaitu dari hasil angket respon siswa. Skor yang diperoleh melalui lembar angket respon siswa dianalisis menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

P = Persentase perolehan skor

∑x = jumlah perolehan skor tiap item

∑x_i = jumlah skor ideal

Setelah diketahui hasil persentase perolehan skor kemudian dideskripsikan dengan kategori respon siswa yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. *Kategori Respon Siswa*

Persentase	Kategori
85% ≤ RS	Sangat Positif
70% ≤ RS < 85%	Positif
50% ≤ RS < 70%	Kurang Positif
RS < 50%	Tidak Positif

(Yamasari. 2010: 4)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kebutuhan meliputi informasi mengenai proses pembelajaran, materi pemanasan global, dan bahan ajar siswa yang diperoleh melalui wawancara pada guru IPA

dan 8 siswa dari masing-masing kelas VIII. Hasil dari kegiatan wawancara disajikan dalam tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Wawancara Guru dan Siswa

Indikator	Guru	Siswa
Penyampaian materi secara teori oleh guru	Pembelajaran dikaitkan dengan keadaan lingkungan sekitar yang tidak menentu	Guru menjelaskan materi dengan cukup baik
Respon siswa dalam memahami materi pemanasan global.	Adanya miskonsepsi terkait pemanasan global	Materi tergolong sedang dan saya terkadang kurang memahami materi dari pemanasan global
Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran	Saya hanya menggunakan buku paket dan belum sempat membuat LKS	Guru hanya menggunakan buku paket
Ada atau tidaknya LKS berbasis EDP dalam proses pembelajaran IPA pada materi pemanasan global.	Belum pernah	Iya belum ada LKS berbasis EDP dalam pembelajaran IPA
Ada atau tidaknya LKS yang berkaitan dengan proses sains.	Belum pernah karena belum sempat melakukannya	Iya, tetapi masih belum melibatkan saya dalam proses sains

Hasil dari analisis konteks diperoleh kompetensi dasar yang menjadi sasaran pengembangan dengan materi pokok yaitu pemanasan global. Proses pembelajaran berlangsung selama 4 kali pertemuan disesuaikan dengan alokasi waktu pada RPP untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam menguasai beberapa kompetensi. Kompetensi dalam LKS EDP disajikan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. KI, KD, dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual), konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.
KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang	4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/ upaya penanggulangan masalah perubahan iklim.

sama dalam sudut pandang/ teori.	
Indikator Pembelajaran	
3.9.1	Menganalisis perubahan iklim dalam proses pemanasan global melalui pola seorang <i>engineer</i>
3.9.2	Menganalisis penyebab pemanasan global
3.9.3	Menganalisis dampak pemanasan global terhadap ekosistem
4.9.1	Membuat prototipe upaya penanggulangan pemanasan global
4.9.2	Mengevaluasi upaya penanggulangan pemanasan global

Selanjutnya kegiatan kajian literatur dalam bentuk analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi cakupan materi pemanasan global. Literatur yang digunakan yaitu buku paket IPA kelas VII, jurnal nasional dan internasional terkait pemanasan global. Hasil analisis konsep berupa peta konsep pemanasan global. Kemudian dilakukan pengembangan kerangka konseptual dengan merumuskan tujuan pembelajaran. Hasil rumusan tujuan pembelajaran yaitu (1) siswa dapat menganalisis perubahan iklim dalam proses pemanasan global melalui pola seorang *engineer*, (2) siswa dapat menganalisis penyebab pemanasan global, (3) siswa dapat menganalisis dampak pemanasan global terhadap ekosistem, (4) siswa dapat membuat prototipe upaya penanggulangan pemanasan global, dan (5) siswa dapat mengevaluasi upaya penanggulangan pemanasan global.

Pemilihan media pada tahap perancangan berupa LKS berbasis EDP pada materi pemanasan global dikembangkan berdasarkan hasil analisis tahap awal. Desain produk dirancang oleh peneliti menggunakan aplikasi canva. LKS EDP ini terdiri atas *cover*, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan LKS bagi siswa, kompetensi (KI, KD, Indikator, tujuan pembelajaran), peta konsep, identitas siswa, isi LKS (artikel, *problem scoping*, alur EDP, teks *problem*, soal-soal yang disesuaikan dengan materi dan pendekatan pembelajaran, ringkasan materi), glosarium, serta daftar pustaka.

Uji validasi produk pada ahli media dan ahli materi dilakukan oleh satu dosen Pendidikan IPA dan dua guru IPA SMP Negeri 1 Purwoharjo. Data hasil analisis uji ahli media dapat disajikan dalam tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Ahli Media

Aspek	Indikator	Skor Rata-rata
Kelayakan isi	1. Kesesuaian dengan KI dan KD	3,33
	2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	3,00
	3. Kesesuaian dengan bahan ajar	3,33
	4. Kebenaran substansi materi	3,33
	5. Manfaat penambahan wawasan	3,67
Kebahasaan	6. Keterbacaan	3,33
	7. Kejelasan informasi	3,67
	8. Kesesuaian dengan kaidah	3,33
	9. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	3,67
Penyajian	10. Kejelasan tujuan	3,33
	11. Urutan penyajian	3,33
	12. Pemberi informasi	3,33
	13. Interaktivitas	3,33
Kegrafikan	14. Kelengkapan informasi	3,33
	15. Penggunaan jenis dan ukuran <i>font</i>	3,33

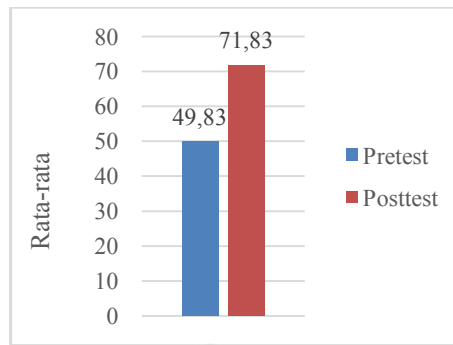
	16. Layout dan tata letak	3,33
	17. Ilustrasi, gambar, grafis, dan foto	3,00
	18. Desain tampilan	3,33
	Jumlah	60,3
	Skor maks	72
	%Rata-rata	83,75

Pada tabel 6 di atas menunjukkan bahwa persentase rata-rata yang diperoleh dari hasil uji ahli media sebesar 83,75%. Berdasarkan pedoman penilaian validitas LKS EDP dinyatakan valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil. Adapun untuk data hasil uji ahli materi disajikan pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Ahli Materi

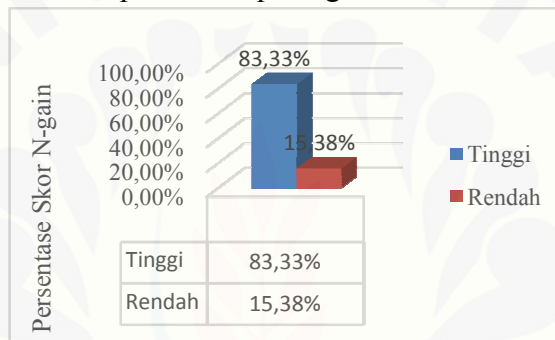
Aspek	Indikator	Skor Rata-rata
Format	1. Kesesuaian isi pada materi	3,33
	2. Kelengkapan isi materi pada LKS EDP	3,00
	3. Kualitas LKS EDP yang dikembangkan	4,00
	4. Kualitas tulisan, warna, tampilan, dan gambar pada LKS EDP	4,00
Isi	5. Kesesuaian materi dengan KI, KD, dan Indikator	3,67
	6. Ketepatan materi dengan tingkat pemahaman siswa	3,33
	7. Kejelasan konsep materi pemanasan global pada LKS EDP	3,33
	8. Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari	3,67
	9. Kesesuaian kegiatan siswa dengan pola EDP dalam penjabaran	3,33
	10. Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa	3,67
	11. Kesesuaian materi dengan gambar/animasi yang disajikan	3,67
	12. Keterlibatan siswa dalam mendesain prototipe secara aktif	3,33
Bahasa	13. Kebakuan bahasa yang digunakan	3,00
	14. Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan	3,33
	15. Keefektifan kalimat yang digunakan	3,33
	16. Penggunaan kata sesuai dengan EYD	3,33
	Jumlah	55,32
	Skor Maks	64
	%Rata-rata	86,44

Pada tabel 7 diperoleh persentase rata-rata 86,44% dari hasil uji ahli materi. Berdasarkan pedoman penilaian validitas penggunaan LKS EDP dinyatakan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi. Kemudian dalam uji coba berupa tes yaitu *pretest* dan *posttest* dilakukan sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKS EDP. Rata-rata nilai tes siswa kelas VII-A disajikan dalam diagram pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Diagram Rata-rata Nilai Tes Siswa

Berdasarkan gambar 2 tersebut menunjukkan perbandingan hasil pretest dan posttest diperoleh rerata nilai pretest sebesar 49,83 sedangkan 71,83 untuk rerata nilai posttest. Maka dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa ketika sebelum dan setelah menggunakan LKS EDP mengalami peningkatan. Selanjutnya dilakukan analisis N-gain dan diperoleh persentase hasil analisis N-gain keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Diagram Persentase Skor N-gain

Berdasarkan gambar 3 di atas diperoleh perbandingan skor N-gain sebesar 83,33% dalam kategori tinggi sedangkan persentase skor N-gain dengan kategori rendah sebesar 15,38%. Selanjutnya disajikan data persentase hasil respon siswa dalam tabel 8 berikut:

Tabel 8. Data Hasil Analisis Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	Persentase	Kategori
Tampilan	Teks atau tulisan pada LKS mudah dibaca	87,50%	Sangat Positif
	Gambar yang disajikan jelas tidak buram	86,67%	Sangat Positif
	Gambar yang disajikan sudah sesuai (tidak terlalu banyak ataupun sedikit)	85,00%	Sangat Positif
	Adanya keterangan pada setiap gambar dalam LKS EDP	88,33%	Sangat Positif
	Gambar yang disajikan menarik	87,50 %	Sangat Positif
	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	86,67%	Sangat Positif
Isi Materi	LKS EDP menjelaskan suatu konsep dengan ilustrasi masalah terkait kehidupan sehari-hari	90,00%	Sangat Positif

	LKS EDP menggunakan beberapa contoh soal yang berhubungan dengan masalah kehidupan sekitar	85,83%	Sangat Positif
Penyajian Materi	Penyajian materi dalam LKS EDP memacu saya untuk melakukan diskusi dengan teman-teman	84,17%	Positif
	Materi berkaitan dengan bidang IPA atau mata pelajaran yang lain dalam pemecahan permasalahan dan penerapannya	85,00%	Sangat Positif
	Saya dapat memahami materi pemanasan global dengan mudah	78,33%	Positif
	Materi yang disajikan dalam LKS sudah runtut	86,67%	Sangat Positif
	Saya dapat mengikuti kegiatan belajar secara bertahap dengan mudah	77,50%	Positif
	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan dalam LKS EDP	85,83%	Sangat Positif
Kebahasaan	Saya dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam LKS EDP	85,00%	Sangat Positif
	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien sesuai dengan EYD	86,67%	Sangat Positif
%Rata-rata		85,42%	Sangat Positif

Berdasarkan data respon siswa sebesar 90,00% menunjukkan respon sangat positif pada aspek isi materi dengan indikator “LKS EDP menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari”. Sedangkan sebesar 77,50% menunjukkan respon positif pada aspek penyajian materi “saya dapat mengikuti kegiatan belajar secara bertahap dengan mudah”. Persentase rerata respon siswa sebesar 85,42%, maka respon siswa terhadap LKS berbasis EDP termasuk dalam kategori sangat positif.

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian pengembangan ini yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada materi pemanasan global dinyatakan valid oleh ahli media dengan persentase 83,75% dan ahli materi sebesar 86,44% dengan kriteria sangat valid. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada materi pemanasan global juga dinyatakan efektif dalam pembelajaran IPA dengan skor N-Gain tertinggi 0,83. Respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada materi pemanasan global dinyatakan sangat positif dengan persentase rata-rata 85,42%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kepala Sekolah dan Guru yang telah mengizinkan peneliti melaksanakan penelitian, para siswa kelas VII-A SMP Negeri 1 Purwiharjo, serta para ahli dalam memberikan penilaian, komentar, dan saran membangun terhadap kelayakan produk pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, F. I. dan S. Huzafah. 2017. Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Prossiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*.
- Ariani, D. dan I. Meutiawati. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *discovery learning* pada materi kalor di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*. 1(3): 13-19
- Aristiadi, H. dan R. R. Putra. 2018. Pengaruh penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis proyek terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep pemanasan global. *Bioedusiana*. 3(2): 77-84
- Astuti, Y. P. 2020. Pengembangan perangkat pembelajaran model *group investigation* dengan *advance organizer* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*. 1(2)
- Besari, S. F. 2018. Hasil keterampilan proses sains siswa kelas VII melalui penerapan LKS berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi pemanasan global. *Jurnal Pendidikan Sains*. 6(1): 1-5
- Bybee, R.W. 2013. *The Case for STEM Education-Challenge and Opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- Grubbs, M. dan G. Strimel. 2015. Engineering design: the great integrator. *Journal of STEM Teacher Education*. 50(1): 77-90
- Lufri, M. S. et al. 2020. *Metodologi Pembelajaran: Strategi, Pendekatan, Model, Metode Pembelajaran*. Purwokerto: CV. IRDH
- Makhrus et al. 2018. Identifikasi kesiapan LKPD guru terhadap keterampilan abad 21 pada pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 3(2): 124-128
- Mariana. 2017. Penerapan pembelajaran pakem pada materi pemanasan global untuk meningkatkan prestasi belajar siswa kelas VII MTs Darul Aman. *Jurnal Edukasi Kimia*. 2(1): 79-85
- Meilani, D. dan U. Aiman. 2020. Implementasi pembelajaran abad 21 terhadap hasil belajar IPA peserta didik dengan pengendalian motivasi belajar. *Indonesian Journal of Primary Education*. 4(1): 19-24
- Mufarohah, S. L. dan K. Dwiningsih. 2018. Efektifitas LKS berorientasi blended learning dengan strategi POGIL pada materi ikatan kimia SMA. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 3(2): 53-62
- Plomp, T. dan N. Nieveen. 2010. *An Introduction to Education Design Research*. Enchede: SLO-Netherlands Institute for Curriculum Development.

- Ridwan, L. dan Y. Bungkar. 2016. Implementasi kurikulum 2013 pada mata pelajaran IPA di SMP se-Kota Jayapura tahun ajaran 2016/2017. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*. 4(3): 43-51
- Rosnia, I. et al. 2018. Menggali *engineering design behaviour* (EDB) siswa SMP dalam membuat solusi krisis energi dalam pembelajaran STEM. *Prosiding Seminar Nasional Fisika. Departemen Pendidikan Fisika. FPMIPA UPI*. 97-101
- Salim, H. dan Haidir. 2019. *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis*. Jakarta: Kencana.
- Setiawati, G.A.D. 2013. Pemanfaatan subbak dalam pembelajaran IPA (upaya mewujudkan pembelajaran IPA yang mendukung implementasi kurikulum 2013). *Seminar Nasional FMIPA UNDISKSHA III*. 199-206
- Tunner, K.L. et al. 2016. Engineering design for engineering design: benefits, models, and examples from practice. *Journal of Inquiry in Education*. 8(2): 1-12
- Yaumi, M. 2018. *Media dan Teknologi Pembelajaran. Edisi Pertama*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Yohanis, J., et al. 2015. Pengembangan modul pembelajaran fisika bilingual kelas x pokok bahasan gerak lurus di SMA Negeri 3 Jayapura. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*. 1(3): 10-19
- Yusuf, A.M. 2014. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.