

**IMPLEMENTASI LEMBAR KERJA SISWA BERORIENTASI HOTS
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

(Skripsi)

Oleh

**KHAIRUN NISA'
1613022031**



**FAKULTAS KEGURUAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI LKS BERORIENTASI HOTS PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Oleh

KHAIRUN NISA'

Penelitian ini bertujuan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi momentum impuls setelah menggunakan LKS berorientasi HOTS. Penelitian dilakukan pada kelas X di SMA 2 Pringsewu yang terdiri dari kelas eksperimen dengan 29 siswa dan kelas kontrol dengan 31 siswa. Kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan secara *blended learning* dengan menggunakan *google classroom*, kegiatan observasi, merumuskan masalah dan membuat hipotesis, serta kegiatan diskusi soal essay dilakukan secara *online* sedangkan kegiatan praktikum, mengolah data, menganalisis data dan membuat kesimpulan dilakukan secara tatap muka. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan *pretest* dan *posttest*, serta penilaian KPS melalui praktikum. Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan KPS yang signifikan setelah pengimplementasian LKS HOTS pada materi momentum dan impuls pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* dengan nilai sig *2-tailed* 0.00 atau < 0.05 . Peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen dapat dilihat dari nilai N-gain dengan nilai 0.44 kategori sedang. Instrumen penilaian KPS melalui praktikum didapatkan bahwa rata-rata kemampuan KPS siswa berada pada kategori sedang dengan nilai 42,9 dengan 5 kategori tuntas dan 3 kategori tidak tuntas.

Kata kunci: LKS, HOTS, keterampilan proses sains.

**IMPLEMENTASI LKS BERORINETASI HOTS PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

Oleh

Khairun Nisa'

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI LKS BERORIENTASI HOTS
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA**

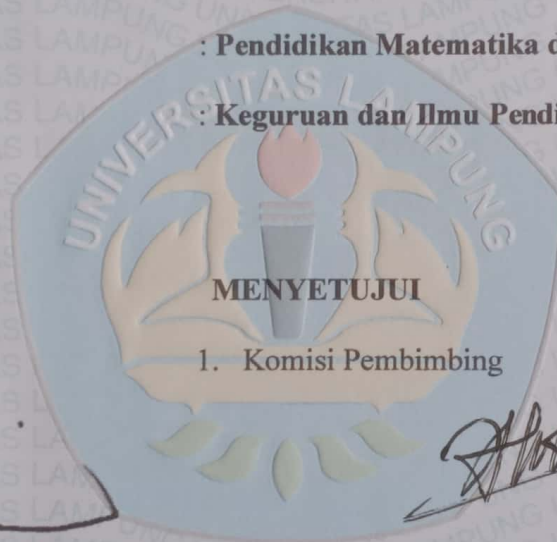
Nama Mahasiswa : **Khairun Nisa'**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1613022031**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. **Komisi Pembimbing**

Dr. Doni Andra, S.Pd, M.Sc.
NIP 19830503 200812 1001

Novinta Nurulsari, S.Pd, M.Pd.
NIP 23180493 11172 01

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Doni Andra, S.Pd, M.Sc.**

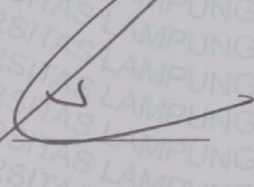
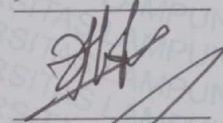
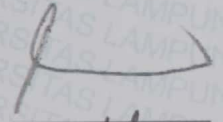
Sekretaris

: **Novinta Nurulsari, S.Pd, M.Pd.**

Penguji

Bukan Pembimbing

: **Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP 19551230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 13 Juni 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah in:

Nama : Khairun Nisa'

NPM : 1613022031

Fakultas/Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA

Alamat : Jl. Dugo Padang Koto Tuo Kenagarian Mungka
Kecamatan Mungka Kabupaten 50 Kota, Sumatera Barat.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 23 Mei 2023



Khairun Nisa'
NPM 1613022031

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumatera Barat, Kubu Gadang pada 24 Februari 1998 sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Dri Wardono dan Ibu Irdayenti. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Raudhatul Jannah Kota Payakumbuh pada tahun 2003 kemudian melanjutkan sekolah di SD Muhammadiyah Kota Payakumbuh tahun 2004 dan diselesaikan pada tahun 2010, kemudian sekolah menengah pertama di MTsN 1 Payakumbuh dan lulus pada tahun 2013, lalu melanjutkan sekolah menengah atas di MAN 2 Kota Payakumbuh dan lulus pada tahun 2016. Pada Juni 2016 penulis dinyatakan diterima di Universitas Lampung pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota divisi kaderisasi di himpunan mahasiswa pendidikan eksakta FKIP Unila pada tahun 2016-2017, sekretaris divisi kaderisasi di himpunan mahasiswa pendidikan eksakta FKIP Unila pada tahun 2018, sekretaris divisi *human resources and development* di ETERNITY FKIP Unila pada tahun 2019, anggota departemen MTQ SI di bina rohani islam mahasiswa Unila pada tahun 2019, menjadi mahasiswa perwakilan program studi Pendidikan Fisika dalam program *SEA Teacher Batch 7* di Benguet

State University Philippines pada tahun 2019, menjadi perwakilan FKIP dalam program KKN Bersama BKS PTN Wilayah Barat di Simalungun, Sumatera Utara tahun 2019, serta anggota dan mentor di forum Mahasiswa Penghafal Qur'an Unila (MPQ) pada tahun 2017- 2020.

MOTTO

*“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman”
(Q.S. Ali Imran:139)*

*Orang yang paling peduli dan bertanggung jawab atas hidupmu adalah dirimu sendiri, maka jangan pernah kehilangan diri sendiri, berani berdiri di kaki sendiri dan jangan pernah menunda-nunda walau hanya sekali.
(Khairun Nisa')*

PERSEMBAHAN

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat dan Rahmat-Nya dan shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis mempersembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan terimakasih yang mendalam kepada:

1. Kedua orangtua, Ayah Dri Wardono dan Umi Irdayenti yang senantiasa mendoakan, mendidik, menasehati, memberikan kasih sayang dan mendukung segala bentuk perjuangan penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, keberkahan umur, dan kesempatan yang panjang agar penulis dapat berbakti dan membahagiakannya.
2. Kakak dan adik, Fauzyyah Thahrina, Husnul Khatimah dan Muhammad Kholis Arashi yang memberi warna perjuangan ini agar punya rasa yang berbeda setiap berjumpa, hingga masih banyak tawa dalam perjuangan menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ramadhan selaku guru dan adik-adik kelas X IPA 2, X IPA 4, X IPA 5 SMA 2 Pringsewu yang memberikan banyak bantuan saat penelitian sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan.
4. Ustad Hasan Basri, Lc. M.A., dan Umi Masyitah, Lc., atas semua doa, nasehat dan kasih sayang yang telah diberikan, semoga Allah SWT melimpahkan keberkahan dan kasih sayangnya pada umi dan ustad.
5. Teman-teman Pendidikan Fisika 2016 yang selalu memberi semangat dan bantuan atas kendala yang ditemui.

6. Teman-teman garda terakhir perjuangan ini, Dina, Dila, Simus, Riska, APh, Mery, Ema yang senantiasa merangkul dan membimbing agar tidak ada yang tertinggal dan terus berprogres.
7. Teman sekamar tercinta, Meli dan Rahma atas setiap kekonyolan yang dilakukan, semoga kalian menjadi manusia yang lebih kuat dan tegar lagi.
8. Ustad Budi, Ummi 'Ain, Ustad Putra dan guru lainnya serta santri QLI yang senantiasa mendoakan.
9. Para dosen yang senantiasa memberikan ilmu dan pembelajaran yang berharga
10. Keluarga besar ALMAFIKA FKIP Unila
11. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan selaku Pembahas.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang selalu memberikan dukungan dan bantuan serta motivasi selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan tenaga dalam membimbing skripsi ini.
6. Bapak Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc., selaku Pembimbing I yang senantiasa memberikan nasihat dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Novinta Nurulsari, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, saran dan semangat serta motivasi kepada penulis.
8. Ibu Hervin Maulina S.Pd., M.Sc., atas kesediaan dan kesabarannya untuk mendorong, memberikan semangat dan motivasi, arahan dan bimbingan agar penulis dapat konsisten dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Bapak dan Ibu dosen, serta Staff Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membantu dan membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
10. Kepada semua pihak yang telah membantu perjuangan terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa agar semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 15 Juni 2023

Penulis,

Khairun Nisa'

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Kerangka Teori	8
2.1.1. Lembar Kerja Siswa.....	8
2.2.1. Blended Learning	11
2.2.1. Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika.....	13
2.2.1. Momentum dan Impuls.....	15
2.2. Kerangka Pikir	18
2.2.1. Hipotesis Penelitian.....	20
2.2.2 Anggapan Dasar	20
III. METODE PENELITIAN	21
3.1. Populasi Penelitian.....	21
3.2. Sampel Penelitian	21
3.3. Variabel Penelitian.....	21
3.4. Desain Penelitian	22
3.5. Prosedur Penelitian	23
3.6. Instrumen Penelitian	23

3.7.	Teknik Pengumpulan Data	24
3.8.	Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	24
3.8.1.	Uji Normalitas	24
3.8.2.	Uji Homogenitas Varians	24
3.8.3.	Uji N-gain.....	25
3.8.4.	<i>Paired Sample T-Test</i>	25
3.8.5.	<i>Independent Sample T-Test</i>	26
3.8.6.	Uji Effect Size	26
IV.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
4.1.	Hasil Penelitian	28
4.1.1.	Pelaksanaan Penelitian.....	28
4.1.2.	Data Hasil Penelitian.....	29
4.2.	Pembahasan.....	35
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1.	Simpulan	40
5.2.	Saran.....	40
	DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Desain Penelitian.....	22
2. Kriteria Interpretasi <i>N-gain</i>	25
3. Interpretasi <i>Cohen's d.</i>	27
4. Data Hasil Penelitian.....	29
5. Hasil Uji Normalitas	30
6. Hasil Uji Homogenitas.....	31
7. Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	31
8. Hasil <i>Independent Sample T-test</i>	32
9. Hasil Uji <i>N-gain</i>	32
10. Perbedaan rata-rata <i>N-gain</i>	32
11. Analisis kemampuan KPS	33
12. Kriteria Penilaian KPS	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hubungan Momentum dan Impuls	17
2. Diagram Kerangka Berpikir	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Penelitian Pendahuluan pada Guru	47
2. Angket Pengalaman Belajar pada Siswa	51
3. Soal <i>Pretest-Posttest</i>	54
4. Rubrik Penilaian <i>Pretest-Posttest</i>	57
5. Instrumen Penilaian KPS melalui Praktikum	60
6. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Ekperimen	62
7. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	63
8. Hasil N-gain Kelas Eksperimen	64
9. Hasil N-gain Kelas Kontrol	65
10. Hasil Kemampuan KPS melalui Praktikum	66
11. Silabus Pembelajaran	67
12. RPP Pembelajaran	70
13. LKS berorientasi HOTS	88
14. Foto Kegiatan Pembelajaran	113

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembelajaran abad ke 21 merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan penguasaan pengetahuan, kemampuan literasi, keterampilan dan sikap serta penguasaan teknologi. Siswa dituntut untuk memiliki kemampuan *character education, citizenship, communication, critical thinking and problem solving, collaboration, creativity and imagination* guna memenuhi tuntutan pembelajaran abad ke 21 (Anggraeni dan Sole, 2018). Kurikulum pembelajaran abad 21 menuntut siswa untuk dapat menguasai keterampilan abad 21 (*21st Century Skills*), adapun keterampilan yang dimaksud adalah *learning skills* (menekankan pada pembangunan mental yang diperlukan untuk beradaptasi dengan lingkungan kerja modern), *literacy skills* (mengacu pada keterampilan yang berkaitan erat dengan pengetahuan digital yang berkembang saat ini), dan *life skills* (berkaitan dengan keterampilan individu untuk bekerja secara profesional) (Suwandi, 2020). Kemampuan berpikir sangat berperan besar dalam keberhasilan pembelajaran yang sedang dilakukan, kecapakan dalam berpikir akan mempengaruhi kemampuan belajar, kecepatan dan eektivitas pembelajaran.

Keterampilan abad ke 21 diawali dengan keterampilan dasar mengobservasi suatu masalah atau fenomena yang kemudian meningkat menjadi keterampilan yang lebih kompleks, keterampilan ini disebut dengan keterampilan proses sains (Mahmudah, dkk, 2019). Aspek mengamati dalam

keterampilan proses sains adalah keterampilan yang paling mendasar ketika peserta didik melakukan percobaan. Mereka menggunakan semua indra untuk mengumpulkan informasi tentang benda atau peristiwa di lingkungan mereka (Monhardt and Monhardt, 2006). Melalui aktivitas langsung, seperti eksperimen sains, peserta didik menggunakan indera yang berbeda dengan menyentuh, merasakan, bergerak, mengamati, mendengar, mencium bau dan terkadang menguji materi dengan cara yang terkontrol. Hal ini membantu peserta didik untuk berproses dari tingkat pemikiran konkret ke tingkat berpikir lebih kompleks. Adapun kelebihan penerapan keterampilan proses sains adalah dapat membuat siswa jadi aktif, kreatif, terampil dalam berpikir dan terampil dalam memperoleh pengetahuan (Avianti & Yonata, 2015).

Perubahan abad ke 21 menjadi tantangan tersendiri bagi guru dan siswa untuk dapat beradaptasi, untuk ini guru perlu merubah pola pembelajaran yang bersifat konvensional menjadi pola pembelajaran yang bersifat inovatif sesuai dengan kebutuhan siswa, salah satunya dalam penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran yang menarik seperti tayangan ataupun tampilan yang dihasilkan dari media pembelajaran membuat siswa akan lebih mudah mengingat dan menyerap materi pembelajaran yang disampaikan guru (Ekayani, 2017). Hal tersebut didukung oleh pendapat Abdurrahman (2015: 86) yaitu untuk menunjang proses pembelajaran maka diperlukan suatu bahan ajar. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS).

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan stimulus atau bimbingan guru dalam pembelajaran yang akan disajikan secara tertulis (Yasir, M., dkk, 2013). LKS menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami pelajaran. LKS dapat membantu dan mempermudah kegiatan pembelajaran yang membentuk interaksi yang efektif antara guru dan siswa, dan meningkatkan aktivitas siswa dalam peningkatan prestasi belajar. LKS menyajikan berbagai kegiatan yang dapat meningkatkan kemampuan siswa baik aspek kognitif, afektif maupun psikomotor. LKS

dapat melatih kemampuan keterampilan proses, berpikir kritis, pemecahan masalah, mengembangkan sikap ilmiah, melakukan eksperimen dan kemampuan-kemampuan lainnya.

Salah satu keterampilan proses yang dapat dilatihkan melalui LKS yaitu Keterampilan Proses Sains atau KPS, keterampilan ini perlu dikembangkan karena seseorang akan mampu belajar mandiri, mengembangkan diri sendiri, dan belajar sepanjang hayat, keterampilan ini juga diperlukan dalam melakukan penelitian dan memecahkan masalah. Keterampilan proses sains dapat membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga dapat melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual maupun kemampuan berpikir siswa, selain itu keterampilan proses sains dapat mengembangkan sikap ilmiah dan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengembangkan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan.

Kemampuan berpikir sangat berperan besar dalam keberhasilan pembelajaran yang sedang dilakukan, kecakapan dalam berpikir akan mempengaruhi kemampuan belajar, kecepatan dan efektivitas pembelajaran. Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) mengajarkan peserta didik untuk dapat mengolah informasi, dan menganalisis informasi yang diperoleh sehingga dapat menentukan tujuan atau masalah yang akan diselesaikan. Menurut Zohar (2013) dengan memiliki HOTS maka seseorang akan mampu untuk belajar (*learning*), memberikan alasan dengan tepat (*reasoning*), berpikir secara kreatif (*thinking creatively*), membuat keputusan (*decisions making*), dan menyelesaikan masalah (*problem solving*). Pembelajaran abad 21 menuntut adanya pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk berpartisipasi dan berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri, dengan dikuasainya keterampilan berpikir tingkat tinggi maka siswa dapat dengan mudah membangun pengetahuannya secara mandiri dan menjawab tantangan perkembangan zaman dengan baik.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari fenomena alam. Fisika diekspresikan dalam bentuk sederhana yang diterjemahkan ke dalam bahasa matematika, memungkinkan kita untuk memahami dan menurunkan hasil penelitian, eksperimen, pengukuran, dan ekspresi matematika. Tujuan pembelajaran fisika adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa agar efisien dan kompeten dalam ranah psikomotorik dan kognitif serta mendorong berpikir sistematis, objektif dan kreatif. Proses pembelajaran fisika yang tidak sesuai dengan hakikat pembelajaran fisika tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses ilmiah, tidak membekali siswa dengan keterampilan proses ilmiah, keterampilan proses sains dan tidak dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi (Pratama dan Istiyono, 2015).

Menurut Brookhart (2010: 5) mampu berpikir berarti siswa dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang dikembangkan selama belajar pada konteks yang baru, konteks yang baru maksudnya ialah konsep yang belum terpikirkan sebelumnya namun sudah pernah dipelajari. Kemampuan berpikir tingkat tinggi berarti siswa dapat digunakan untuk menghubungkan pembelajaran dengan hal-hal yang belum pernah diajarkan, ataupun hal dengan konsep yang baru.

Tidak dapat dipungkiri bahwa kemajuan teknologi juga mempengaruhi proses pembelajaran, banyak manfaat teknologi yang turut di gunakan, salah satu pemanfaatannya adalah adanya pembelajaran yang mengkombinasikan tatap muka dan pembelajaran *online* di dalamnya atau lebih dikenal dengan *blended learning*. Blended learning tidak hanya efektif dan efisien untuk digunakan, namun juga mampu membangun komunitas belajar antara pendidik dan siswa, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Purwaningsih dan Pujiyanto (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran *blended learning* dapat menjadi suatu alternatif jenis pembelajaran yang efektif, efisien dan mampu menunjang *learning community* bagi siswa, karena dalam blended learning terdapat interaksi sosial yang

memungkinkan siswa mempersiapkan diri dalam sebuah komunitas yang saling bergantung dalam hal positif.

Hasil analisis angket penelitian pendahuluan yang di berikan kepada 47 siswa kelas XI diperoleh data bahwa 68.1% siswa mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran fisika, 10.6% siswa menyatakan bahwa fisika merupakan pelajaran yang mudah, 14.89% siswa menyatakan bahwa pelajaran fisika kadang sulit kadang mudah, 17% siswa menyatakan fisika membosankan dan 8.5% siswa menyatakan bahwa fisika tidak menarik. Sebanyak 65.9% siswa menyatakan bahwa materi momentum dan impuls merupakan materi yang sulit untuk dipahami, kemudian 46.8% siswa menyatakan bahwa materi getaran harmonis juga termasuk kedalam materi yang sulit untuk dipahami. Sebanyak 61.7% siswa menyatakan bahwa media yang sering digunakan guru untuk menyampaikan materi adalah *power point* dan 0% siswa menyatakan belum ada penggunaan LKS pada proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan serta hanya 14.9% siswa yang meyatakan adanya penggunaan media dalam penyampaian materi momentum dan impuls. Proses pembelajaran dilakukan secara *online* dan *offline*, pada proses pembelajaran online guru menggunakan *WhatsApp* dan *Zoom* untuk mengirimkan dan menjelaskan materi.

Selama 5 tahun terakhir, penelitian mengenai LKS untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa diantaranya meningkatkan keterampilan proses siswa dengan menggunakan LKS berbasis inkuiri (Hasmedi, 2022), Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP (Ginting, 2020), Pengembangan LKS *Blended Learning* berbasis web pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan keterampilan proses sains (Abriyanto, 2022). Penelitian mengenai LKS berbasis HOTS pada materi momentum dan impuls diantaranya adalah Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis HOTS pada Materi Impuls dan Momentum (Numa, dkk, 2023), Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi

Momentum, Impuls, Getaran Harmonis SMA kelas X (Diana, 2019),
Pembuatan LKS berorientasi HOTS dalam Model Inkuiri Terbimbing pada
Materi Momentum Impuls dan Getaran Harmonis di Kelas X
SMA/MA.(Nurhasanah, 2019).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, diketahui keterampilan proses sains tidak dilatihkan karena adanya keterbatasan waktu dan media yang digunakan, selain itu kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) juga belum dilatihkan dalam pembelajaran ini, pembelajaran sebelumnya dilakukan dengan cara menjelaskan materi dan menjawab pertanyaan atau contoh soal secara pribadi atau kelompok. Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan mengenai LKS berorientasi HOTS pada materi impuls dan momentum untuk meningkatkan keterampilan proses sains menjadi dasar dilakukannya penelitian dengan judul “Implementasi LKS berorientasi HOTS pada materi impuls dan momentum untuk meningkatkan keterampilan proses sains”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu apakah terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X di SMA 2 Pringsewu setelah mengimplementasikan LKS berorientasi HOTS pada materi momentum dan impuls.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X di SMA 2 Pringsewu setelah mengimplementasikan LKS berorientasi HOTS pada materi momentum dan impuls.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagi siswa dapat menjadi pengalaman belajar dengan menggunakan LKS berorientasi HOTS yang terdiri dari berbagai kegiatan dan praktikum
2. Bagi guru dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang menarik dan efisien dalam pembelajaran
3. Bagi peneliti lain, agar penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi untuk melakukan penelitian yang lebih baik lagi.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. LKS yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKS berorientasi HOTS pada momentum dan impuls yang disusun oleh Zara Paradita, Drs. Nengah Maharta, M.Si., dan Wayan Suana, S.Pd., M.Si., dari Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung 2019 yang telah divalidasi.
2. Instrumen penilaian keterampilan proses sains yang digunakan berupa soal esai dikembangkan oleh Ika Nur Aini Alfianti dari Universitas Jember pada tahun 2017 yang telah divalidasi.
3. LKS berorientasi HOTS dengan *blended learning* memuat materi momentum dan impuls sesuai dengan KD 3.10 dan 4.10 kurikulum 2013 revisi.
4. Penelitian dilakukan di kelas X MIA SMA 2 Pringsewu semester genap tahun ajaran 2021/2022.
5. *Tools* pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen adalah *google classroom*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teori

2.1.1. Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa atau yang sering disingkat dengan LKS sering kali menjadi salah satu media pembelajaran yang dipilih untuk menyampaikan pelajaran kepada siswa. LKS merupakan bahan ajar cetak berupa lembaran berisi ringkasan materi, petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa dan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Arifin & Sepriyani, 2019). Sebagaimana diungkapkan oleh Trianto (2011: 222) Lembar Kerja Siswa (LKS) berisi rangkaian kegiatan utama yang harus diselesaikan siswa untuk memaksimalkan pemahaman dan mengembangkan keterampilan esensial sesuai dengan target indikator kerjanya. Pemberian media pembelajaran dalam setiap kegiatan eksperimen dapat memperkuat pengetahuan dan pemahaman awal siswa, menjadikan situasi belajar lebih bermakna, dan memberikan dampak yang lebih besar terhadap pemahaman siswa.

Jayananda, dkk (2020) menyatakan bahwa LKS pada umumnya berisi petunjuk praktikum, tugas, percobaan yang bisa dilakukan di rumah, materi diskusi, soal-soal latihan dan semua kegiatan yang dapat mengajak siswa untuk dapat beraktivitas dan belajar menjadi lebih terarah. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa LKS adalah salah satu media pembelajaran cetak yang berisi

materi, praktikum, soal-soal latihan yang dapat menstimulus siswa untuk mencapai kompetensi dasar yang diharapkan dengan pembelajaran yang lebih terarah.

Penggunaan LKS memiliki beberapa kelebihan yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran yaitu membantu siswa menemukan dan mengembangkan konsep, menjadi alternatif penyajian materi yang dapat merangsang keaktifan siswa, dan memotivasi siswa (Jayananda, dkk, 2020). LKS juga mempunyai manfaat yang dapat dirasakan oleh siswa maupun guru, adapun manfaatnya adalah membantu guru dalam mengelola proses belajar sehingga dapat berpusat pada siswa (*student center*), melatih kemandirian belajar, mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah dan membangkitkan minat siswa, serta memudahkan guru untuk memantau keberhasilan peserta didik dalam mencapai target belajar (Wiyono, dkk,2020).

Pembelajaran abad 21 membutuhkan pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk berpartisipasi dan berperan aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri, untuk itu memerlukan proses berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Rofiah, dkk, 2013). Menurut Heong (2011) kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru.

Berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan yang menunjang. Salah satu media pembelajaran yang dapat melatih berpikir tingkat tinggi yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS dan HOTS memiliki karakter yang saling melengkapi yaitu membutuhkan pelatihan dan berisi latihan-latihan (Sari & Hakim, 2018), LKS berbasis HOTS harus memenuhi indikator HOTS dalam penyusunannya, adapun indikator HOTS adalah 1) LKS memuat indikator HOTS yang terdiri dari *problem solving*, mengambil keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif, 2) LKS memenuhi indikator HOTS bagian *problem solving* yang mengarahkan siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah berdasarkan data dan informasi yang akurat, 3) LKS mencakup indikator HOTS bagian berpikir kritis yaitu siswa dapat mencari informasi yang tepat untuk dapat menyelesaikan masalah, 4) LKS mencakup indikator HOTS bagian pengambilan keputusan mampu mengarahkan siswa untuk memilih solusi yang tepat dalam memecahkan masalah, 5) LKS mencakup indikator HOTS bagian berpikir kreatif yang mengarahkan siswa untuk menghasilkan banyak ide sehingga memperoleh inovasi baru untuk memecahkan masalah, 6) soal yang disajikan dalam LKS telah sesuai dengan kriteria HOTS berdasarkan Taksonomi Bloom revisi Anderson untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa (Sari, dkk, 2020).

Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan orientasi *higher order thinking skills* yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dapat terjadi karena beberapa faktor, yaitu (1) LKS berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merangsang kemauan siswa dalam belajar dikarenakan media LKS memunculkan rasa penasaran siswa, (2) LKS berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menampilkan konsep kehidupan sehari-hari yang dapat diamati secara langsung, sehingga siswa dapat merasa senang dengan konsep tersebut, (3) LKS membantu siswa menemukan konsep yang disampaikan sebelumnya dalam pengetahuan awal siswa, (4) LKS yang digunakan merangsang

kemauan siswa dalam belajar, dikarenakan media yang digunakan memberikan petunjuk pelaksanaan, (5) mendorong kemandirian siswa, dikarenakan setiap siswa diberikan kesempatan melakukan *reinforcement* berupa keterampilan berpikir kritis (Karsono, 2017).

2.2.1. Blended Learning

Pembelajaran yang memadukan pembelajaran secara online dan tatap muka disebut dengan pembelajaran *hybrid* atau lebih dikenal dengan *blended learning*. *Blended learning* merupakan model pembelajaran yang mengkombinasikan pembelajaran tatap muka secara langsung (*face-to-face*) dengan *e-learning* yang memanfaatkan kemajuan inovasi dan teknologi yang diberikan secara online yang dapat membuat siswa maupun guru berkomunikasi, berpartisipasi dan berinteraksi baik secara *online* maupun *offline* (Fathullah, 2020). Menurut Arifin & Abduh (2021) *blended learning* adalah kemudahan pembelajaran yang menggabungkan berbagai cara penyampaian, model pembelajaran, gaya pembelajaran, dan memperkenalkan berbagai pilihan media untuk berkomunikasi antara pengajar dan siswa. Sedangkan menurut Allen, *et al* (2007: 5) *blended learning*, yaitu:

The definition of an online program or blended program is similar to the definition used for courses; an online program is one where at least 80 percent of the program content is delivered online, and a blended program is one where between 30 and 79 percent of the program content is delivered online.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran online dan menggunakan cara konvensional serta modern dalam penyampaian materi pelajaran disebut pembelajaran *blended learning*.

Klasifikasi penyampaian materi pada model pembelajaran *blended learning* menurut Allen, *et al* (2007:5), yaitu 30%-79% konten disampaikan secara online, yang berarti bahwa proporsi pembelajaran

lebih banyak dilakukan secara online, dalam proses pembelajaran diskusi online lebih banyak dilakukan, dan biasanya memiliki beberapa pertemuan tatap muka. Terdapat tiga hal yang harus ada dalam *blended learning* yaitu, mengombinasikan keunggulan setiap pengajaran, mengombinasikan berbagai metode pembelajaran, dan menggabungkan pembelajaran *online* dengan radisional (Curtis, 2006). Menurut Dziuban (2004) menyatakan bahwa *blended learning* harus dipandang sebagai pendekatan yang mengombinasikan efektifitas dan kesempatan sosialisasi dengan peningkatan lingkungan teknologi *online*. Graham dalam Sari (2013) menjelaskan ada tiga alasan penting dalam penggunaan *blended learning*, yaitu: pedagogi yang lebih baik, meningkatnya akses dan fleksibilitas, serta meningkatnya biaya-manfaat.

Blended learning mempunyai karakteristik tertentu sebagai ciri utamanya, diantaranya: (1) proses pembelajaran menggabungkan pembelajaran tatap muka dan *online* serta penggunaan berbagai media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi, (2) penggabungan antara pembelajaran mandiri via online dengan pembelajaran tatap muka, perpaduan antara guru sebagai fasilitator dan siswa, serta penggabungan pembelajaran mandiri, (3) pembelajaran di dukung dengan pembelajaran yang efektif dari cara penyampaian, cara belajar dan gaya pembelajarannya, (4) jika berhubungan dengan siswa di sekolah, peran guru dan orang tua sangat penting dalam pembelajaran *blended learning* (Nurhadi, 2020). Sedangkan karakteristik pembelajaran *blended learning* menurut Graham, Allen, dan Ure dalam Bonk dan Graham (2006: 4), yaitu (1) kombinasi antara strategi pembelajaran, (2) kombinasi antara metode pembelajaran, (3) kombinasi antara *online learning* dengan pembelajaran tatap muka. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dilihat bahwa karakteristik *blended learning* adalah penggabungan pembelajaran *online* dan tatap muka, penggabungan metode pembelajaran, dan pembelajaran mandiri *online*.

Blended learning dikembangkan karena adanya kelemahan-kelemahan yang muncul pada pembelajaran tatap muka dan pembelajaran online, selain dikembangkan karena kelemahan kedua pembelajaran itu, *blended learning* dikembangkan karena adanya kelebihan-kelebihan dalam kedua pembelajaran tersebut. Adapun kelebihan *blended learning* yakni kegiatan pembelajaran dapat dilakukan di dalam maupun di luar kelas dengan memanfaatkan teknologi untuk menambah materi pelajaran dan soal-soal yang diberikan, komunikasi antar siswa dan siswa serta siswa dan guru dapat terjalin dengan baik ketika online maupun tatap muka (Wardani, dkk, 2018). Menurut Kusairi (2011) kelebihan *blended learning* diantaranya: (1) materi yang sudah tersedia secara *online* memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri, (2) tidak terbatas ruang dan waktu sehingga mudah untuk berdiskusi baik antar siswa maupun dengan guru, (3) guru lebih mudah mengatur dan mengelola kelas diluar jam tatap muka, (4) guru lebih mudah untuk merubah atau menambah materi secara *online*, (5) proses pembelajaran dapat dilakukan dengan lebih efektif, (6) siswa mudah untuk berbagi *file* baik antar siswa maupun guru.

2.2.1. Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang dapat mengaktifkan, mengembangkan rasa ingin tahu, tanggung jawab, belajar mandiri, membantu siswa dalam melakukan penelitian, dan kemampuan proses lainnya (Janah, dkk, 2018). Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan-kemampuan mendasar yang telah dikembangkan dan telah terlatih lama kelamaan akan menjadi suatu keterampilan, sedangkan pendekatan keterampilan proses adalah cara memandang anak didik sebagai manusia seutuhnya. Cara memandang ini dijabarkan dalam kegiatan belajar mengajar

memperhatikan pengembangan pengetahuan, sikap, nilai, serta keterampilan.

Keterampilan proses sains bukan keterampilan bawaan sehingga harus dilatihkan dan dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran yang menunjang keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains dapat dibagi menjadi dua, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar termasuk mengamati, mengklasifikasikan, mengukur dan menggunakan angka, membuat kesimpulan, memprediksi, berkomunikasi, dan menggunakan hubungan ruang dan waktu (Peng, 2007). Keterampilan proses sains terintegrasi menurut (Rambuda & Fraser, 2004) adalah keterampilan langsung yang digunakan dalam pemecahan masalah atau melakukan percobaan sains. Keterampilan yang terintegrasi termasuk mengendalikan variabel, mendefinisikan operasional, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, bereksperimen, dan merumuskan model.

Pendekatan keterampilan proses sains menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002), yaitu:

- a. Pendekatan keterampilan proses sains dapat mengembangkan ilmu pengetahuan, siswa terdorong untuk memiliki pengetahuan yang lebih baik karena memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan.
- b. Pembelajaran melalui keterampilan proses sains akan memberikan siswa kesempatan untuk terlibat langsung dengan ilmu pengetahuan, tidak hanya menerima dan mendengarkan informasi saja.
- c. keterampilan proses sains dapat digunakan siswa sebagai proses dan juga produk dalam belajar dari ilmu pengetahuan, siswa dapat bertindak sebagai ilmuwan melalui keterampilan ini.

Berdasarkan pendekatan keterampilan proses sains, dapat dilihat bahwa keterampilan ini mengharuskan siswa terlibat secara aktif, hal ini dapat melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual ataupun

kemampuan berpikir siswa. Selain itu keterampilan proses sains dapat mengembangkan sikap ilmiah dan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengembangkan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan. Peserta didik pada jenjang sekolah menengah untuk memperoleh keterampilan proses sains dengan tingkat yang lebih tinggi terdapat indikator yang sesuai dengan jenjang tersebut, diantaranya merumuskan masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel, melakukan pengujian yang adil, mengumpulkan data (pengamatan dan pengukuran), menyajikan data (dalam bentuk tabel maupun grafik), dan menjelaskan hasil (Aktamis & Ergin, 2008).

Indikator keterampilan proses sains menurut Aktamis dan Ergin (2008) adalah

- a. Mengidentifikasi masalah
- b. Melakukan hipotesis
- c. Menentukan variabel
- d. Pengujian hipotesis
- e. Pengumpulan data
 - 1) Melakukan observasi
 - 2) Melakukan pengukuran
- f. Penyajian data
 - 1) Menggambarkan tabel
 - 2) Menggambarkan grafik
- g. Menjelaskan hasil pengujian.

2.2.1. Momentum dan Impuls

2.1.4.1. Momentum

Momentum merupakan salah satu sifat yang pasti dimiliki oleh benda yang bergerak. Momentum dapat didefinisikan sebagai tingkat kesukaran untuk menghentikan gerak suatu benda.

Sebagai contoh, jika mobil dan sepeda memiliki kecepatan yang sama ($v_m = v_s$) dan menabrak sebuah pohon, maka kerusakan

yang dihasilkan ternyata mobil memiliki dampak yang lebih besar dibanding sepeda. Hal ini membuktikan bahwa mobil yang massanya lebih besar dari pada sepeda ($m_p > m_s$) akan menyebabkan gerak benda tersebut sulit dihentikan sehingga dapat disimpulkan bahwa:

$$p \sim m$$

Perumpamaan lainnya, jika seseorang melakukan olah raga tembak dan memiliki peluru yang identik dimana massa peluru 1 sama dengan massa peluru 2 ($m_{p1} = m_{p2}$), tetapi kedua peluru tersebut diberi kecepatan yang berbeda ($v_{p1} > v_{p2}$) maka akan mengakibatkan titik sasaran yang dikenai oleh peluru dengan kecepatan yang besar akan menimbulkan kerusakan yang lebih parah dibanding dengan peluru yang memiliki kecepatan kecil. Hal ini menandakan bahwa semakin besar kecepatan suatu benda, maka semakin sulit benda tersebut dihentikan. Sehingga dapat disimpulkan:

$$p \sim v$$

Berdasarkan analisa di atas, karena momentum (p) merupakan tingkat kesukaran untuk menghentikan gerak suatu benda maka persamaan momentum linier dapat ditulis:

$$p = mv$$

Keterangan: p = momentum (kg.m.s)

m = massa benda (kg)

v = Kecepatan benda (m/s)

Momentum merupakan besaran vektor, yang arahnya sarah dengan kecepatan benda tersebut.

2.1.4.2. Impuls

Impuls (I) merupakan gaya kontak rata-rata F yang bekerja pada suatu benda yang terjadi dalam selang waktu yang sangat

singkat ($\Delta t \sim 0$). Contoh dari kejadian impuls adalah: peristiwa bola ditendang, bola tenis dipukul, pada bola diberikan gaya sentuh (F) dengan selang waktu (Δt) yang sangat singkat, sehingga menghasilkan efek pada bola tersebut semakin besar. Jika diberikan gaya F yang sama tetapi selang waktu sentuh Δt yang lebih lama maka akan menimbulkan efek pada bola tersebut kurang maksimal dibandingkan pada keadaan pertama. Efek dari pemberian gaya rata-rata F pada suatu benda dalam selang waktu Δt tertentu inilah yang disebut sebagai Impuls (I). Berdasarkan analisa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa:

$$F \sim I \text{ dan } F \sim \frac{1}{\Delta t}$$

Sehingga diperoleh:

$$F \sim \frac{I}{\Delta t} \text{ atau } I = F \cdot \Delta t$$

Jika gaya F yang diberikan pada benda berubah terhadap waktu $F(t)$, maka konsep impuls dapat ditulis dalam bentuk pengintegralan, yaitu:

$$I = \int F(t) dt$$

2.1.4.3. Hubungan Impuls dan Momentum



Gambar 1. Hubungan Momentum dan Impuls

Berdasarkan Gambar 1, sebuah bola yang mula-mula bergerak dengan kecepatan v_1 diberi gaya sebesar F . gaya tersebut bekerja pada bola sehingga mengakibatkan bola

tersebut bergerak dipercepat dan kecepatannya berubah menjadi v_2 . Dalam kejadian ini bola akan bergerak dengan percepatan konstan (GLBB) dalam rentang waktu tertentu (Δt), sehingga berlaku hukum II Newton, dan dapat di tulis:

$$\begin{aligned} \sum F &= m \cdot a \\ F &= m \cdot \left(\frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \right) \\ F \cdot \Delta t &= m(v_2 - v_1) \\ F \cdot \Delta t &= mv_2 - mv_1 \\ I &= p_2 - p_1 \\ I &= \Delta p \end{aligned}$$

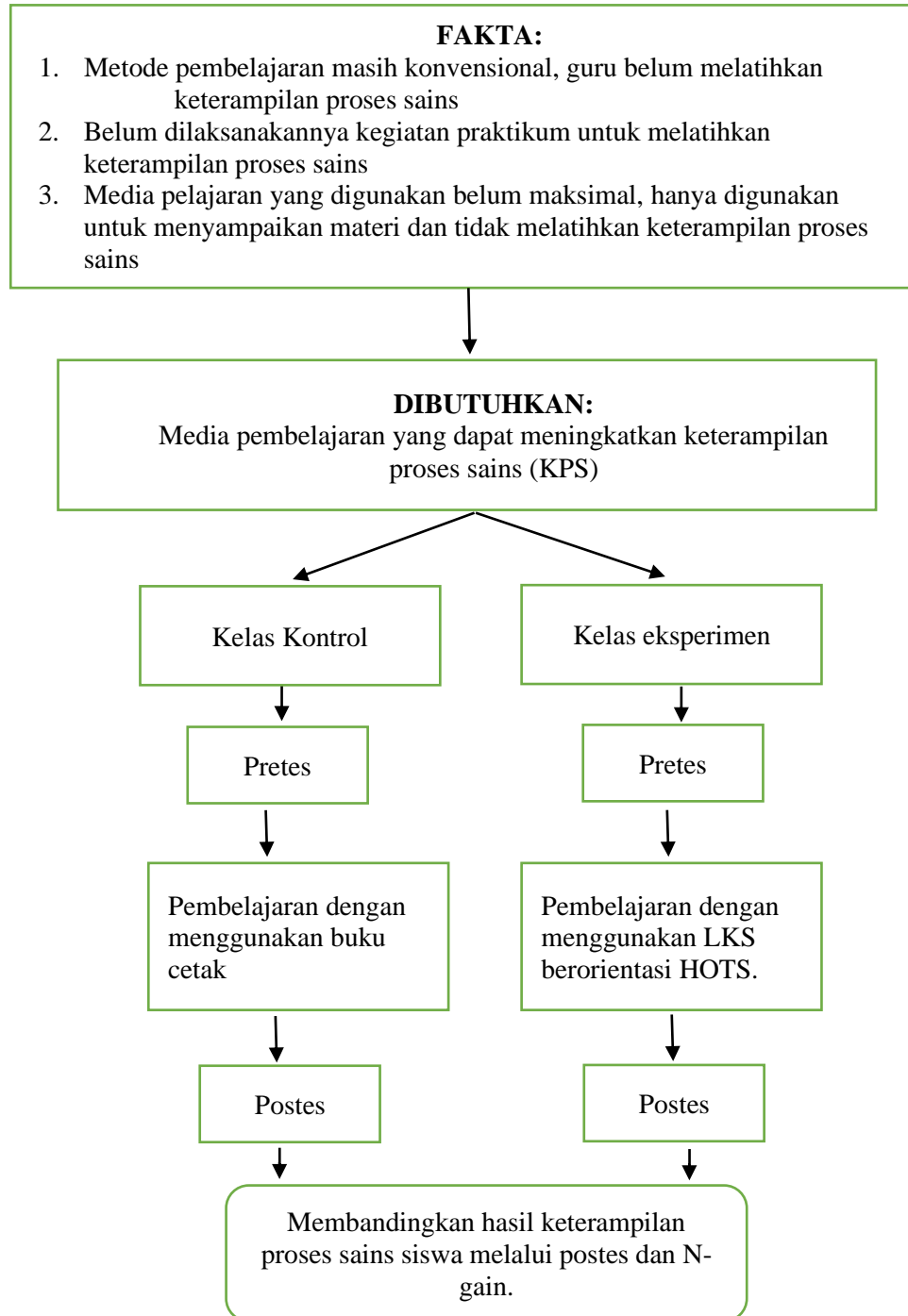
Jadi berdasarkan penurunan persamaan hubungan antara Impuls (I) dan Momentum (p), Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda tersebut, yaitu beda antara momentum akhir dan momentum awal.

2.2. Kerangka Pikir

Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran ini berupa LKS berorientasi HOTS pada materi Momentum Impuls. LKS berorientasi HOTS ini untuk membantu siswa memahami konsep momentum impuls berdasarkan kegiatan yang dilakukan. Pembelajaran berorientasi HOTS ini dapat ditingkatkan melalui beberapa rangkaian kegiatan, yakni diantaranya diskusi online sebelum tatap muka, praktikum secara berkelompok, diskusi *online* dan menjawab soal yang telah disediakan. Peningkatan keterampilan proses sains dapat diterapkan melalui kegiatan praktikum. Pada aktivitas 1,2 untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada indikator merumuskan masalah, membuat hipotesis, dan menentukan variabel, meningkatkan keterampilan proses sains pada indikator pengujian hipotesis, menyajikan data, dan menyajikan hasil pada peserta didik.

Berdasarkan pada penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi yang telah dilakukan oleh penulis, penilaian pembelajaran masih pada kemampuan

kognitif, belum pernah menilai keterampilan proses sains peserta didik secara eksplisit. Kerangka pikir di bawah ini pada Gambar 1 memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai uraian sebelumnya:



Gambar 2. Diagram Kerangka Pikir

2.2.1. Hipotesis Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh LKS berorientasi HOTS pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran, dengan demikian dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

H₀: Adanya peningkatan keterampilan proses sains menggunakan LKS Blended Learning berorientasi HOTS pada materi Momentum dan Impuls.

H₀: Adanya perbedaan peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H₁: Tidak adanya peningkatan keterampilan proses sains menggunakan LKS *Blended Learning* berorientasi HOTS pada materi Momentum Impuls.

H₁: Tidak Adanya perbedaan peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

2.2.2. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a) Kelas yang menjadi sampel penelitian memiliki kemampuan awal dan pengalaman belajar yang homogen.
- b) Faktor-faktor lain di luar variabel penelitian diabaikan.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA di SMA 2 Pringsewu pada semester II (genap) Tahun Ajaran 2021/2022 yang berjumlah 6 kelas.

3.2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pertimbangan yang digunakan dalam pengambilan sampel ini adalah kelas dengan peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif rata-ratanya sama atau mendekati sama dan pengalaman belajar yang sama. Pengambilan sampel dilakukan pada peserta didik kelas X MIPA, dengan diambil 2 kelas sebagai sampel eksperimen (X MIPA 2) dan kelas kontrol (X MIPA 4).

3.3. Variabel Penelitian

Menurut hubungan antar variabel, maka variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Variabel *independent* (X) atau disebut juga variabel bebas, yaitu variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan. Pada penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah LKS berbasis HOTS.
2. Variabel *dependent* (Y) atau disebut juga variabel terikat, yaitu variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Pada penelitian ini, variabel terikat yang digunakan adalah keterampilan proses sains siswa.

3.4. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dengan menggunakan metode kuasi eksperimen (*quasi-experiment design*), yaitu *Non-Equivalent Control Group design* (Sugiyono, 2007:116). Penelitian kuasi eksperimen adalah penelitian yang bertujuan untuk mencari pengaruh hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengurangi atau menambahkan faktor-faktor lain yang mengganggu (Arikunto, 2010: 10).

Penelitian ini menggunakan dua kelas yang salah satu kelas diberi perlakuan (kelas eksperimen) sedangkan satu kelas lainnya dijadikan sebagai kelas kontrol. Kedua kelas tersebut diberikan *pretest dan posttest* dengan soal yang sama yang kemudian hasil *posttest* dan *N-gain* nya dibandingkan. Penggunaan metode kuasi eksperimen dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan lembar kerja siswa berorientasi HOTS terhadap keterampilan proses sains siswa. Adapun secara diagram rancangan desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O' ₁
Kontrol	O ₂	X ₂	O' ₂

O₁ : Nilai *pretest* pada kelas eksperimen

X₁ : Pembelajaran dengan menerapkan LKS berorientasi HOTS

O'₁ : Nilai *posttest* pada kelas eksperimen

O₂ : Nilai *pretest* pada kelas kontrol

X₂ : Pembelajaran dengan menggunakan buku cetak

O'₂ : Nilai *posttest* pada kelas kontrol

3.5. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini, sebagai berikut.

1. Tahap Pendahuluan
 - a. Melakukan survei ke SMA 2 Pringsewu.
 - b. Meminta izin kepada Kepala SMA 2 Pringsewu untuk melaksanakan penelitian.
 - c. Menentukan sampel dan waktu pelaksanaan penelitian.
2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan terdiri dari menyiapkan perangkat pembelajaran seperti RPP, LKS, soal *pretest* dan *posttest* yang telah divalidasi.
3. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran
 - a. Siswa mengerjakan *pretest* pada pertemuan pertama untuk mengukur kemampuan awal
 - b. Melakukan kegiatan pembelajaran di kelas dengan menerapkan lembar kerja siswa berorientasi HOTS dan buku cetak pada kelas kontrol.
 - c. Melakukan *posttest* pada akhir pembelajaran untuk mengetahui dan memperoleh data mengenai keterampilan proses sains peserta didik.
4. Tahap Akhir
 - a. Melakukan analisis data.
 - b. Menarik kesimpulan.

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah LKS berorientasi HOTS pada materi momentum impuls yang telah divalidasi milik Zara Paradita S.Pd. dari Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung 2019. Instrumen penilaian keterampilan proses sains yang digunakan merupakan produk pengembangan oleh Ika Nur Aini Alfianti dari Universitas Jember pada tahun 2017 berupa soal esai.

3.7. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes berupa soal esai singkat dengan rubrik penilaian keterampilan proses sains yang telah divalidasi.

3.8. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

3.8.1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji data dari suatu variabel terdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas dapat menggunakan SPSS 25.0 dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Pengambilan keputusan yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Data dikatakan terdistribusi normal, jika nilai $\text{sig} > 0,05$.
- b) Data dikatakan tidak terdistribusi normal, jika nilai $\text{sig} \leq 0,05$.

Kriteria Pengujian:

H_0 : kedua kelompok data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : kedua kelompok data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

3.8.2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas 2 varians digunakan untuk mengetahui apakah data keterampilan proses sains siswa dari 2 kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak yaitu dengan uji dua varian. Uji homogenitas pada penelitian ini dianalisis menggunakan *software* SPSS 25.0. Pengambilan keputusan yang dilakukan sebagai berikut:

- a. Data dinyatakan terdistribusi secara homogen jika nilai $\text{sig} \geq 0.05$
- b. Data dinyatakan terdistribusi tidak homogen jika nilai $\text{sig} < 0.05$.

Rumusan hipotesis pengujian pada penelitian ini sebagai berikut:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (data keterampilan proses siswa memiliki varians yang homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (data keterampilan proses siswa memiliki varians yang tidak homogen)

3.8.3. Uji *N-gain*

Analisis *N-gain* digunakan untuk menganalisis hasil belajar yang berupa nilai *pretest* dan *posttest*. perhitungan ini untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas yang diamati.

Rumus *N-gain* (Sugiyono, 2010) sebagai berikut:

$$\text{Gain standar} = \frac{\text{skor } \textit{posttest} - \text{skor } \textit{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor } \textit{pretest}}$$

Kriteria interpretasi *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria interpretasi *N-gain*

Batasan	Kriteria Interpretasi
$N\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah

3.8.4. *Paired Sample T-Test*

Uji *paired sample t-test* atau uji dua sampel yang berpasangan bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* yang berpasangan (kelas yang sama) dengan syarat bahwa data berdistribusi normal. Uji *paired sample t-test* dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0 dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : terdapat peningkatan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa pada data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen.

H_0 : terdapat peningkatan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa pada data *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol.

H₁: tidak terdapat peningkatan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa pada data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen.

H₁: tidak terdapat peningkatan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa pada data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol.

Kriteria pengujian:

H₀ diterima jika nilai sig (*2-tailed*) < 0.05

H₀ ditolak jika nilai sig (*2-tailed*) > 0.05

3.8.5. *Independent Sample T-Test*

Jika data yang dianalisis berdistribusi normal maka pengujian hipotesis dilakukan dengan *Independent Sample T-test*. Menurut Sugiyono (2010: 273), *Independent Sample T-test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai *N-gain* hasil belajar kognitif antara dua kelompok sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji *independent sample t-test* dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0 dengan hipotesis sebagai berikut

H₀: Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains siswa yang signifikan melalui implementasi LKS berorientasi HOTS pada materi Momentum dan Impuls.

H₁: Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains siswa yang signifikan melalui implementasi LKS berorientasi HOTS pada materi Momentum dan Impuls.

Kriteria pengujian:

H₀ diterima, Jika nilai sig(*2-tailed*) ≤ 0,05.

H₀ ditolak, Jika sig(*2-tailed*) > 0,05.

3.8.6. *Uji Effect Size*

Effect size adalah metode yang digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh dari pembelajaran yang telah diterapkan dalam penelitian.

Perhitungan *Effect size* menggunakan nilai *mean* dan standar deviasi yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga *effect size*-nya dapat dengan menggunakan rumus.

Rumus *effect size*:

$$d = \frac{|M_a - M_b|}{\frac{\sqrt{\sigma_a^2 + \sigma_b^2}}{2}}$$

Keterangan:

M_a = *mean* kelas eksperimen

M_b = *mean* kelas kontrol

σ_a^2 = standar deviasi kelas eksperimen

σ_b^2 = standar deviasi kelas kontrol

Effect size bisa terletak antara 0 hingga 1. Interpretasi *effect size* menggunakan *Cohen's d* dapat dilihat pada **Tabel 3**. (Cohen, Manion, dan Morrison, 2007: 521)

Tabel 3. Interpretasi *Cohen's d*

Rentang Nilai	Interpretasi
0 – 0,20	Sangat lemah
0,21 – 0,50	Lemah
0,51 – 1,00	Sedang
>1,00	Sangat kuat

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1.Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa pada penerapan LKS berorientasi HOTS pada materi momentum dan impuls di kelas eksperimen yang ditandai dengan nilai N-gain sebesar 0.44 atau 44 % dengan kategori sedang. Rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 53.62 dan rata-rata nilai *pretest* 17.38. Kemampuan keterampilan proses sains saat melaksanakan praktikum memiliki rata-rata 42,9 dengan kategori sedang, dengan 5 indikator tuntas, dan 3 indikator tidak tuntas. Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan kesimpulan bahwa H_0 diterima yang berarti terdapat peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen yang ditandai dengan nilai sig. *2-tailed*, yaitu $0.00 < 0.05$ pada uji *paired sample t-test*, dan pada uji *independent sample t-test* didapatkan kesimpulan bahwa H_0 diterima yang berarti bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai sig. *2-tailed* 0.00.

5.2.Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran yang dapat diberikan, yaitu:

1. Guru hendaknya dapat menggunakan media, metode dan model yang bervariasi dan terpusat pada siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami pelajaran secara signifikan.
2. Semoga penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi peneliti lain yang ingin melaksanakan penelitian dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2015. *Guru Sains Sebagai Inovator: Merancang pembelajaran (LKS) Berbasis Strategi Belajar Metakognitif Untuk Meningkatkan Hasil*. Yogyakarta. Media Akademi. 119 hal.
- Abriyanto, Liswara Neneng, & Yohanes Edy Gunawan. 2022. Pengembangan LKS Blended Learning Berbasis Web Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Journal of Environment and Management*, 3(1), 26–34.
- Alfianti, Ika Nur Aini., Bektiarso, S., & Lesmono, A. D. 2018. Pengaruh Model PBI (Problem Based Instructions) Disertai Media Audiovisual Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa (Materi Momentum dan Impuls Kelas X MAN 1 Jember). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 46-53.
- Allen, Isabel Elaine., Jeff Seaman., Richard Garrett. 2007. *Blended In: The Extend and Promise of Blended Education in the United States*. United States of America. The Sloan Corsortium. 35 hal.
- Aktamis, H., & Ergin, Ö. 2008. The Effect of Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity, Science Attitudes and Academic Achievements. In *Asia-Pacific forum on science learning and teaching*, 9 (1), 1-21.
- Anggraeni, D. M., & Sole, F. B. 2018. E-Learning Moodle, Media Pembelajaran Fisika Abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 1(2), 57-65.
- Arifin, M., & Abduh, M. 2021. Peningkatan Motivasi Belajar Model Pembelajaran Blended Learning. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2339-2347.
- Arifin, Z. A. I., & Sepriyani, D. N. A. 2019. Pengembangan Lks Matematika dengan Pendekatan Saintifik Pokok Bahasan Polinomial untuk Sma Kelas XI. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 9-15.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 413 hal.

- Avianti, R., & Yonata, B. 2015. Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Penerapan Pembelajaran Model Kooperatif Konsep Asam Basa Kelas XI SMAN 8 Surabaya. *Journal of Chemical Education*, 4(2), 224-231.
- Azwar, S. 2017. *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Belajar. 213 hal.
- Brookhart, Susan. M. 2010. "How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Class Room". USA: ASCD Alexandria, Virginia USA. 176 hal.
- Cohen, L., Manion, L., dan Morrison, K. 2007. *Research Methods in Education*. London. Routledge. 638 hal.
- Curtis J. Bonk, & C.R. Graham. 2006. *The Handbook of Blended learning*. USA: Pfeiffer. 624 hal.
- Diana, P. O. 2019. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Momentum, Impuls Dan Getaran Harmonis Sma Kelas X" (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. 298 hal.
- Dziuban C., Hartman, J., Moskal, P. D. 2004. Blended Learning. *EDUCAUSE Center For Applied Research Bulletin*. 7, 1-12
- Ekayani, P. 2017. Pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Fathullah, S. A. Z. 2020. Penggunaan model pembelajaran Blended Learning Pada Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Socius*, 9(1), 61-70.
- Ginting, L. B., Herlina, K., & Rosidin, U. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 11(1), 75-80.
- Graham, C. R., Allen, S., & Ure, D. 2005. *Benefits and challenges of blended learning environments*. In M. Khosrow-Pour (Ed.) *Encyclopedia of informatin science and technology*. Hershey, PA: Idea Group. 7 hal.
- Hasmedi, T., Dwandaru, W. S. B., Anjarsari, P., & Defianti, A. 2022. Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Dengan Menggunakan Lks Berbasis Inkuiri. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 121-130.
- Heong, Y.M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., & Mohamad, M.M. 2011. The Level of Marzano Higher Order

Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social and Humanity*, 1(2), 121-125.

- Ilham, Muhammad. 2018. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII MTs Nurul Falah Juai Pada Konsep Saling Ketergantungan Dalam Ekosistem. *Jurnal Pendidikan Hayati*. 4(3), 120–29.
- Janah, M. C., Widodo, A. T., & Kasmui, K. 2018. Pengaruh model problem-based learning terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1).
- Jayananda, D. P. A. P., Arnyana, I. B. P., & Lasmawan, I. W. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Multimodal Melalui Analisis Muatan Pengetahuan Dan Keterampilan Ipa Pada Tema Peristiwa Dalam Kehidupan Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 10(2), 61-69.
- Karsono, K. 2017. Pengaruh penggunaan LKS berbasis HOTS terhadap motivasi dan hasil belajar Ipa siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(1), 50-57.
- Kusairi, S. 2011. Implementasi blended learning. In *Makalah (disajikan pada Seminar Nasional Blended Learning tanggal 13 November 2011 di Universitas Negeri Malang)*.
- Lubis, N. S., Sari, S. Y., Darvina, Y., & Afrizon, R. 2020. Validitas LKS berorientasi HOTS dalam model inkuiri terbimbing pada materi alat optik dan pemanasan global. *Pillar Of Physics Education*, 13(1), 49-56.
- Mahmudah, I. R., Makiyah, Y. S., & Sulistyaningsih, D. 2019. Profil keterampilan proses sains (KPS) siswa SMA di Kota Bandung. *Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 1(1), 39-43.
- Monhardt, L., & Monhardt, R. 2006. Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, No 34, 67-71.
- Neneng, L., & Gunawan, Y. E. 2022. Pengembangan LKS Blended Learning Berbasis Web Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Journal of Environment and Management*, 3(1), 26-34.
- Numa, R., Astiti, K. A., Lalus, H. F., & Supu, A. 2023. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis HOTS Pada Materi Impuls Dan Momentum. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 34-44.

- Nurhasanah, N. 2019. *Pembuatan LKS Berorientasi HOTS dalam Model Inkuiri Terbimbing pada Materi Momentum Impuls dan Getaran Harmonis di Kelas X SMA/MA* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Nursa'adah, Euis, Sanjaya, Irah Namirah, and Agus Sundaryono. 2021. "Guided Inquiry Learning in the Concept of Carbon Compounds to Enhance Students' Science Process Skills." *The International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2020)* 532(532),170–74.
- Nuryadin, E., & Delinda, D. 2018. Pengaruh inkuiri terbimbing (guided inquiry) terhadap keterampilan proses sains dasar peserta didik pada materi sistem ekskresi manusia. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(4), 218-224.
- Paradita, Z., & Suana, W. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berorientasi Higher Order Thinking Skills pada Materi Impuls dan Momentum. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 5(2), 46-49.
- Peng, Y. K. (2007). Tahap pencapaian dan pelaksanaan kemahiran proses sains dalam kalangan guru pelatih. *Universitas Sains Malaysia*.
- Pratama, N. S., & Istiyono, E. 2015. Studi pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis higher order thinking (HOTS) pada kelas X di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*.6(2), 104-112.
- Purwaningsih, D & Pujiyanto. 2009. Blended Cooperative e-Learning (BCeL) Sebagai Sarana Pendidikan Penunjang Community. Disajikan Dalam *Seminar Nasional UNY 25 Juli 2009*, 222-230.
- Rambuda, Fraser. 2004. Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of Geography in secondary schools in the Free State province. *South African Journal of Education*. 24 (1) 10-17.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. 2013. Penyusunan Instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. *Jurnal pendidikan fisika*, 1(2), 17-22.
- Sari, A. T. I., & Hakim, L. 2018. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Higher-Order Thinking Skills (HOTS) Pada Mata Pelajaran Akuntansi Perbankan Syariah Kelas XI Semester II. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 6(3), 230-238.
- Sari, Mia Permata, and Winarti. 2020. "Escalation in Students' Science Process Skills on Chapter Wave Vibration and Sound Through Guided Inquiry Learning Model." *Journal of Teaching and Learning Physics* 5(2), 70–79.

- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 334 hal.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 458 hal.
- Suwandi, S. 2020. Pengembangan Kurikulum Program Studi Pendidikan Bahasa (dan Sastra) Indonesia yang Responsif terhadap Kebijakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka dan Kebutuhan Pembelajaran Abad ke-21. In *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra* (pp. 1-12).
- Trianto 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 289 hal.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. 2012. Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, No 59, 110-116.
- Wardani, D. N., Toenlio, A. J., & Wedi, A. (2018). Daya tarik pembelajaran di era 21 dengan Blended Learning. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(1), 13-18.
- Wiyono, E., Labulan, P. M., & Siddik, M. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Tema Lingkungan Sahabat Kita di Kelas V (Lima) SD Muhammadiyah Sangatta Utara. *Pendas Mahakam: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 5(2), 91-98.
- Yasir, M. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Strategi Belajar Metakognitif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pewarisan Sifat Manusia. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 2(1), 77-83.
- Zahroh, F. P. A., Elok Sudiby, Mitarlis, 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry pada Materi Suhu dan Perubahannya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 4(02), 1-7.
- Zohar, A. 2013. Challenges In Wide Scale Implementation Efforts to Foster Higher Order Thinking (HOT) In Science Education Across a Whole Wide System. *Journal of Thinking Skills and Creativity*, 10 (2), 233-249