

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS *MIND*
MAPPING BERBANTUAN SIGIL *SOFTWARE* PADA MATERI
IMPULS DAN MOMENTUM LINEAR DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**IRKATUL NADIA
NIM. 200204011**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

Lembar Pengesahan

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS *MIND MAPPING*
BERBANTUAN SIGIL *SOFTWARE* PADA MATERI IMPULS
DAN MOMENTUM LINIER DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Diajukan Oleh:

Irkatul Nadia
NIM. 200204011

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed.
NIP. 196206071991031003

Cut Rizki Mustika, M. Pd.
NIP. 199306042020122017

**PENGEMBANGAN E-LKPD INTERAKTIF BERBASIS *MIND MAPPING*
BERBANTUAN SIGIL *SOFTWARE* PADA MATERI IMPULS DAN
MOMENTUM LINIER DI SMA/MA**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

Senin, 18 Desember 2023 M
05 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed
NIP. 196206071991031003


Cut Rizki Mustika, M.Pd
NIP. 199306042020122017

Penguji I,

Penguji II,


Arusman, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 21250585031


Zahriah, M.Pd
NIP. 199004132019032012

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Saiful Mulana, Ag. M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 1975010219997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irkatul Nadia
NIM : 200204011
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

AR - RANIRY

Banda Aceh, 11 Desember 2023

Yang Menyatakan,




Irkatul Nadia

ABSTRAK

Nama : Irkatul Nadia
NIM : 200204011
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier
Tanggal Sidang : 18 Desember 2023
Tebal : 136 lembar
Pembimbing I : Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed.
Pembimbing II : Cut Riski Mustika, M. Pd.
Kata Kunci : Pengembangan, E-LKPD, *Mind Mapping*, Sigil *Software*

Materi impuls dan momentum linier merupakan salah satu materi fisika kelas X pada semester genap yang relatif rumit. Secara umum, peserta didik di SMA Negeri 1 Trienggadeng menganggap materi impuls dan momentum linier adalah salah satu materi fisika yang sulit dipahami. Kesulitan tersebut terletak pada media pembelajaran yang hanya menggunakan buku cetak saja dalam proses kegiatan belajar mengajar sehingga membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi impuls dan momentum linier yang bersifat abstrak. Sehingga dibutuhkan media E-LKPD Interaktif sebagai media pembelajaran selain buku cetak yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi impuls dan momentum linier. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) desain E-LKPD Interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier (2) kelayakan E-LKPD Interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dan model yang digunakan dalam pengembangan ini adalah model Alessi dan Trollip. Alessi dan Trollip terdiri dari tiga tahapan penelitian yaitu *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), dan *development* (pengembangan). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi oleh ahli media, ahli materi dan lembar validasi kepraktisan oleh peserta didik. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang dikembangkan sangat layak digunakan dengan memperoleh skor rata-rata 95,41% dengan kategori penilaian sangat valid. Berdasarkan hasil validasi produk oleh ahli media memperoleh skor rata-rata 96,07% dengan kategori penilaian sangat valid, dan hasil validasi oleh ahli materi memperoleh skor rata-rata 94,75% kategori penilaian sangat valid.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah menganugrahkan Al Quran sebagai Hudan Li An-Nas (petunjuk bagi seluruh manusia) dan Rahmatan Lil Alamin (rahmat bagi segenap alam) sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Shalawat beriringan salam kepada junjungan Baginda Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga. Dan para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu Istiqamah hingga akhir zaman. Penulis dalam kesempatan ini mengambil judul skripsi **“Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linear di SMA/MA”**. Penulis skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap terakhir pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan skripsi. Penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu peneliti tidak lupa mengucapkan terima kasih terutama kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan untaian doanya selama ini. Tak lupa pula ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A. M.Ed., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Banda Aceh
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Bapak Muhammad Nasir, M.SI selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika beserta seluruh Bapak/Ibu dosen dan Staf Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu kelancaran

administrasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

3. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed., selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Banda Aceh dan Ibu Cut Riski Mustika, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II, Selaku Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Banda Aceh
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staf Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri ar-raniry Banda Aceh
5. Seluruh Guru yang telah membantu di SMA Negeri 1 Trienggadeng
6. Cinta pertama dan panutanku Ayahanda Fadli AB. Beliau memang tidak sempat menyelesaikan bangku perkuliahannya karena adanya suatu halangan, namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat dan memotivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana.
7. Pintu surgaku Ibunda Eva wani. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala. Ibu memang penguat dan pengingat paling hebat. Terima kasih sudah menjadi tempat untuk pulang bu.
8. Kedua Adikku Mohd. Nabil dan Muhammad Raziq Hanan. Terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini. Terima kasih atas semangat, doa, dan cinta yang selalu berikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat adik-adikku.
9. Kepada Abang M. Firza Duana, S.Pd, yang telah berkontribusi sejak awal penulisan skripsi ini sampai titik dimana penulis akhirnya mendapatkan gelar

S.Pd., Terima kasih banyak telah meluangkan baik waktu, tenaga, pikiran, materi, maupun moril kepada penulis. Dan terima kasih untuk tidak meninggalkan penulis dalam keadaan apapun di penghujung penulis mendapatkan gelar S.Pd ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan awal sampai akhir penulis menempuh perkuliahan ini, semoga gelar ini bermanfaat dan kedepannya diberikan segala kemudahan untuk mencapai segala sesuatu yang kita inginkan.

10. Sahabat penulis Amirah Afifah Raia, Nurlena, dan Dega Agista Ajeng Dewanti, yang telah banyak membantu dan membersamai proses penulis dari awal proposal sampai tugas akhir. Terima kasih atas segala bantuan, waktu, support, dan kebaikan yang diberikan kepada penulis selama ini. *See you on top, guys.*

11. Seluruh Teman-teman PFS angkatan 2020 dan seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan semangat dan doa yang diberikan kepada penulis selama ini.

Namun tidak terlepas dari itu semua, penulis menyadari betul bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang dapat membantu memperbaiki penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa membantu dan bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Banda Aceh, 7 November 2023

Penulis,

Irkatul Nadia

DAFTAR ISI

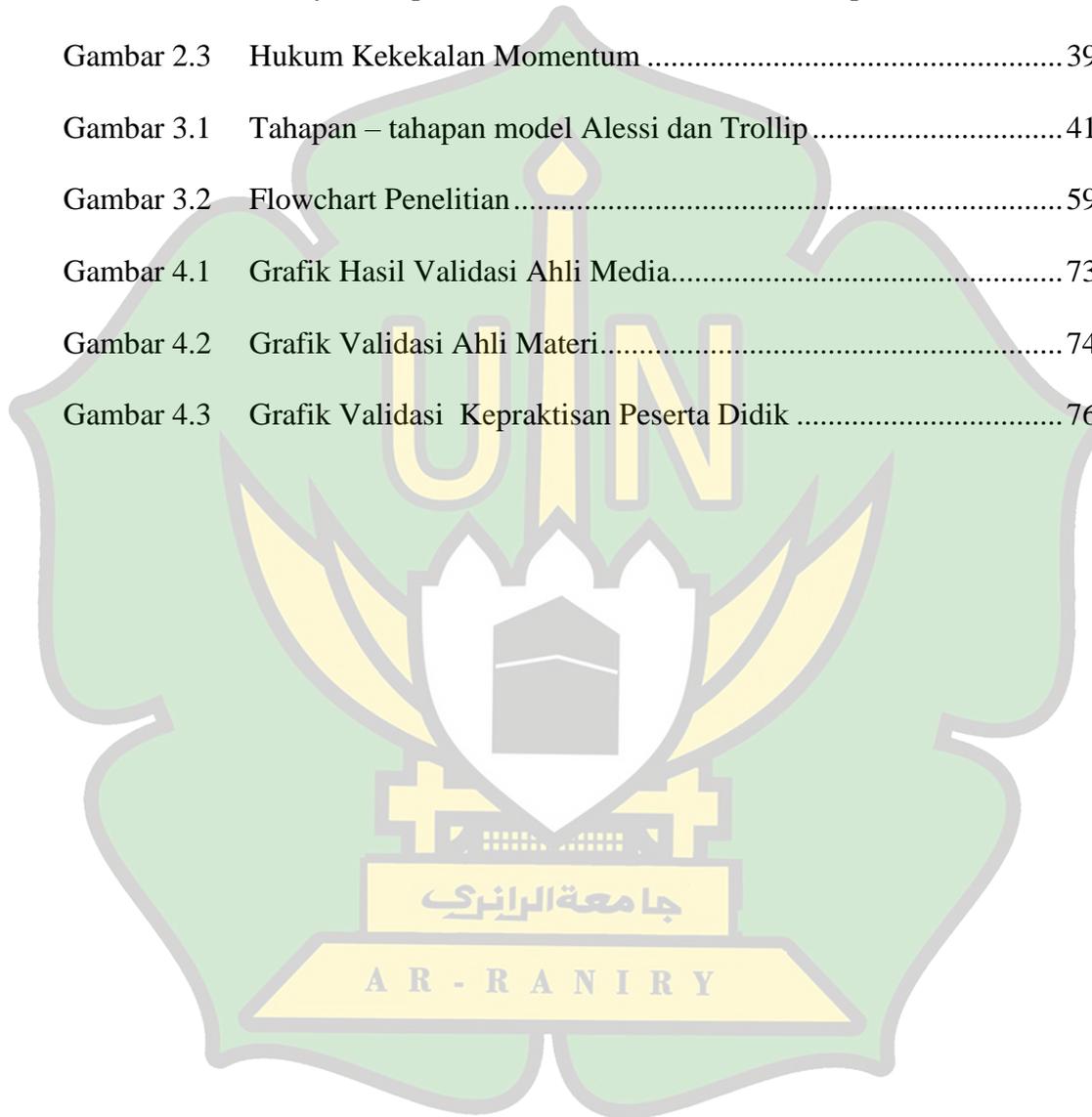
ABSTRAK	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Pengembangan	6
E. Spesifikasi Produk.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Definisi Operasional.....	9
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Konsep E- LKPD Interaktif.....	14
B. Mind Mapping.....	24
C. Media Sigil Software.....	30
D. Konsep Impuls dan Momentum Linier	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
A. Model Pengembangan	42
B. Prosedur Pengembangan	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	61
A. Hasil Penelitian	61
B. Pembahasan	73
BAB V PENUTUP.....	78
A. Kesimpulan.....	78
B. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Diktatik, Konstruksi, dan Teknis	19
Tabel 2.2	Indikator Kelayakan LKPD.....	20
Tabel 2.3	Syarat Kelayakan Pengembangan LKPD.....	22
Tabel 3.1	Komponen-komponen dalam E-LKPD	46
Tabel 3.2	Subjek Uji Coba	52
Tabel 3.3	Indikator Kelayakan E-LKPD	54
Tabel 3.4	Kriteria Penilaian.....	56
Tabel 3.5	Kriteria Kelayakan Produk.....	57
Tabel 4.1	Data Hasil Validasi oleh Ahli Media	62
Tabel 4.2	Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	64
Tabel 4.3	Data Persentase Validator	66
Tabel 4.4	Saran Perbaikan dari Validator	67
Tabel 4.5	Data Hasil Validasi oleh Pengguna.....	69

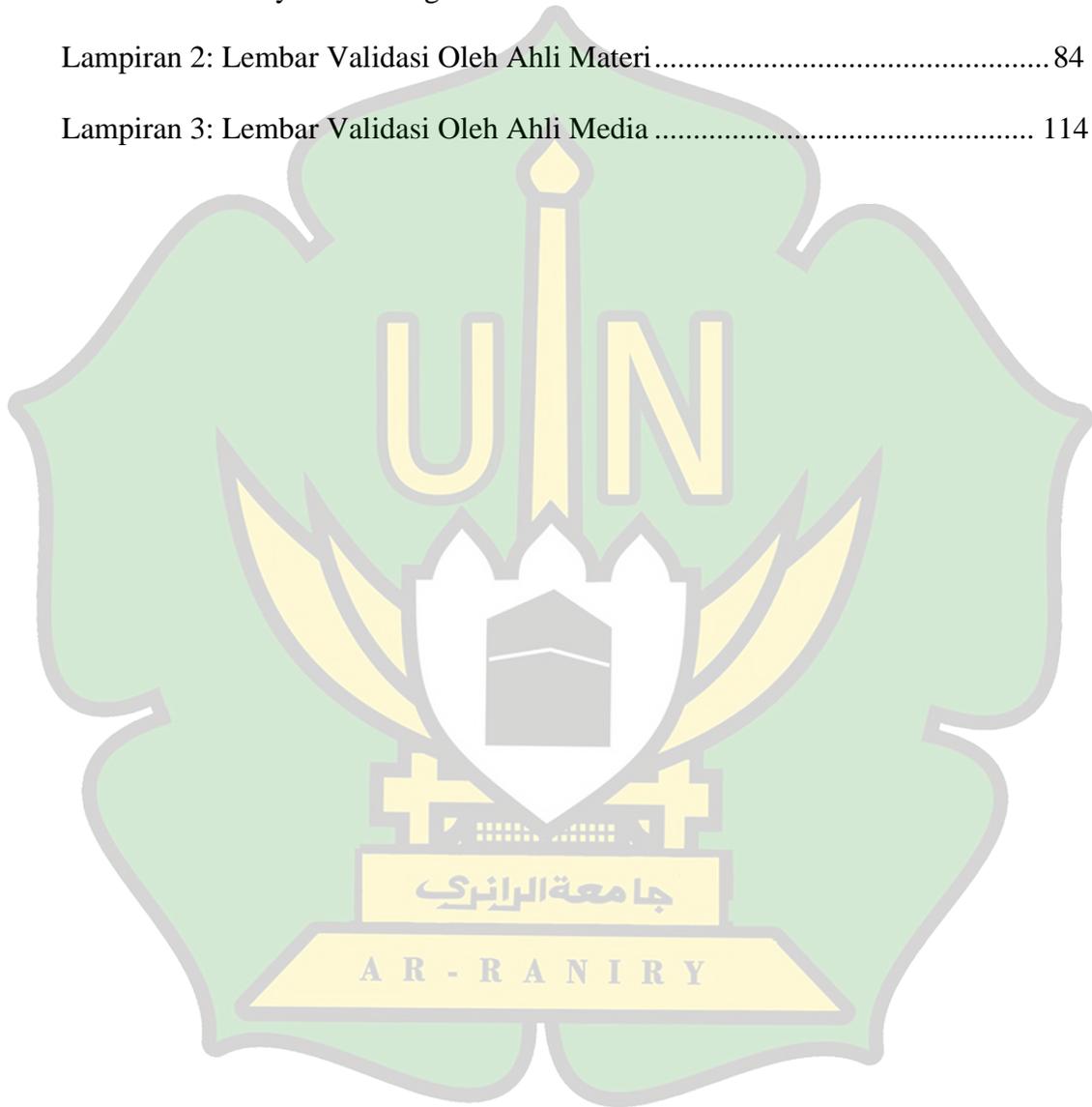
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan Halaman Page Edit	31
Gambar 2.2	Rekayasa Impuls dan Momentum dalam kehidupan sehari hari...35	
Gambar 2.3	Hukum Kekekalan Momentum	39
Gambar 3.1	Tahapan – tahapan model Alessi dan Trollip	41
Gambar 3.2	Flowchart Penelitian	59
Gambar 4.1	Grafik Hasil Validasi Ahli Media.....	73
Gambar 4.2	Grafik Validasi Ahli Materi.....	74
Gambar 4.3	Grafik Validasi Kepraktisan Peserta Didik	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.....	83
Lampiran 2: Lembar Validasi Oleh Ahli Materi.....	84
Lampiran 3: Lembar Validasi Oleh Ahli Media	114



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah salah satu faktor yang mendukung kemajuan suatu negara. Pembelajaran Fisika merupakan suatu kegiatan berupa pengetahuan, gagasan dan konsep-konsep tentang alam sekitar yang diperoleh dari beberapa rangkaian pengalaman melalui proses ilmiah. Pembelajaran fisika tidak hanya bertujuan untuk memahami konsep-konsep fisika tetapi juga untuk menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik yang berguna untuk memecahkan beberapa permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.¹ Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran yang baik merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Penggunaan media pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses belajar mengajar. Proses yang dilakukan ini akan efektif apabila peserta didik terlibat aktif dengan menggunakan media yang dapat menarik perhatian sehingga peserta didik tidak merasa jenuh pada saat pembelajaran berlangsung. Salah satu usaha yang dapat dilakukan oleh guru agar kegiatan pembelajaran berlangsung lebih efektif dan lebih mandiri adalah dengan menggunakan E-LKPD. E-LKPD merupakan lkpd dengan format elektronik yang

¹ Yoga Budi Bhakti dan Napis, Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Physics Interactive Simulation*, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.7, No.2, 2018, H.125.

dijalankan dengan komputer dan media elektronik lainnya. E-LKPD dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui piranti elektronik berupa computer. Kemajuan teknologi juga memungkinkan E-LKPD ditampilkan melalui smartphone.

Perlu adanya penerapan metode pembelajaran yang dibutuhkan dapat menaikkan yang akan terjadi belajar siswa, menggunakan metode pembelajaran yang tepat sangat menentukan keberhasilan belajar peserta didik. Salah satu metode yang diduga mampu menghasilkan suasana pembelajaran yang menarik serta menyenangkan pada penyampaian materi pembelajaran adalah metode *mind map*. *Mind map* merupakan suatu metode pembelajaran yang sangat baik dipergunakan sang guru untuk meningkatkan daya hafal peserta didik serta pemahaman konsep siswa yang kuat melalui kebebasan berimajinasi.²

Berdasarkan analisis kebutuhan yang peneliti dapatkan di SMAN 1 Trienggadeng terhadap kesulitan materi dengan membagikan angket pada peserta didik, guru fisika sehingga memperoleh data bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami materi impuls dan momentum linear dari hasil yang telah dibagikan kepada peserta didik. Materi tersebut adalah salah satu materi kelas X di semester genap yang tergolong ke dalam materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Peneliti memilih materi impuls serta momentum linear karena berdasarkan hasil pra-penelitian 71,4% peserta didik menyatakan bahwa kesulitan dalam

² Suartika dan I Wayan, Penerapan Metode Pembelajaran Mind Map Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Fisika Kelas XII SMAN 1 Pringgabaya Tahun Pembelajaran 2018, *Jurnal Ilmiah Rinjani*. Vol.7, No.2, 2019, hal.128.

mempelajari materi tersebut. Selama ini proses pembelajaran tidak menggunakan E-LKPD. Hal ini diketahui dari peserta didik yang menyatakan bahwa selama ini cara pengajaran guru pada pembelajaran adalah dengan melalui penugasan, dan pula sumber belajar yang digunakan adalah internet serta sumber tersebut dianggap belum dapat membantu peserta didik dalam memahami materi. Kebanyakan jawaban peserta didik sementara itu lebih menginginkan bahan ajar yang di dalamnya memuat seperti gambar-gambar, warna, garis serta skema yang memproyeksikan materi yang diajarkan ke dalam bentuk peta pikiran sehingga membantu peserta didik ketika proses pembelajaran. Berdasarkan dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa bahan ajar memuat kriteria yang diinginkan oleh siswa merupakan E-LKPD dengan strategi mind mapping.

Hal ini diperkuat dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan bahwa, guru sudah mengajar menggunakan bahan ajar yang tepat, hanya saja belum menggunakan percobaan sederhana langsung mengenai materi impuls dan momentum linier karena keterbatasan alat dan LKPD yang berisi percobaan-percobaan sederhana.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka solusi yang tepat adalah diperlukan upaya dari guru untuk mempersiapkan dan mengatur strategi dalam proses penyampaian materi kepada peserta didik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Strategi tersebut dapat berupa pemilihan bahan ajar, melakukan percobaan sederhana, dan pemilihan media yang tepat. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang berkembang pesat saat ini, mengharuskan guru untuk melekat teknologi.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktaria Rahayu, dkk yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Materi Momentum Dan Impuls Berbasis *Mind Mapping* Di SMAN Kota Bengkulu”. Diperoleh hasil penelitian bahwa bahan ajar yang sudah dikembangkan yaitu modul elektronik materi momentum dan impuls berbasis mind mapping berdasarkan uji kelayakan telah berada dalam kategori sangat layak dengan perolehan skor rata-rata 83%.³ Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Alifa Juliana, dkk yang berjudul “Pengembangan *Mind Map* Pada pokok Bahasan Momentum, Impuls Dan Momentum”. Diperoleh hasil penelitian bahwa mind mapping pada pokok bahasan momentum, impuls dan tumbukan dengan rata-rata validasi 4,52 berkategori valid dan dapat digunakan untuk uji pengembangan.⁴

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Suartika dan I Wayan yang berjudul “Penerapan Metode Pembelajaran Mind Map dalam Upaya Terhadap Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Fisika Kelas XII SMAN 1 Pringabaya Tahun Pembelajaran 2018”. Diperoleh bahwa nilai rata-rata siswa adalah 71,82 dari 28 siswa yang mengikuti evaluasi terdapat 25 siswa yang tuntas belajar. Sehingga ketuntasan belajar pada siklus 1 adalah 89% nilai ini masih kurang dari 90%. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada pelajaran siklus 1 belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, dengan demikian perlu dilakukan perbaikan pada

³ Oktaria Rahayu, dkk, “Pengembangan Modul Elektronik Materi Momentum Dan Impuls Berbasis Mind Mapping Di SMAN Kota Bengkulu”. *Jurnal Ilmu dan Pembelajaran Fisika*. Vol.1, No.1. 2021. Hal 33.

⁴ Alifa Juliana, dkk, “Pengembangan *Mind Map* Pada pokok Bahasan Momentum, Impuls Dan Momentum”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 6, No.4. 2017. Hal 342.

siklus berikutnya.⁵

Kebaruan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu di penelitian terdahulu produk yang dihasilkan hanya berupa PDF yang tidak bisa merespon tindakan pengguna, yang dalam hal ini adalah peserta didik. Oleh sebab itu peneliti akan memanfaatkan penggunaan teknologi komputer menggunakan aplikasi membuat E-LKPD interaktif sehingga nantinya media yang dihasilkan berupa media pembelajaran interaktif, dimana peserta didik mampu berselancar secara mandiri untuk mengoperasikan E-LKPD interaktif yang sudah ada petunjuk penggunaan serta layanan digital E-LKPD interaktif akan meresponnya.

Dari uraian latar belakang masalah diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA”**.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dimaksudkan agar pembahasan tidak menyimpang atau berkembang ke masalah lain. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Tingkat desain produk E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* pada materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

⁵ Suartika dan I Wayan, “Penerapan Metode Pembelajaran Mind Map dalam Upaya Terhadap Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Fisika Kelas XII SMAN 1 Pringgabaya Tahun Pembelajaran 2018”. *Jurnal Ilmiah Rinjani*. Vol. 7, No.2, 2019, hal 132.

2. Tingkat Validitas produk E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* pada materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.
3. Tingkat kepraktisan produk E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* pada materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana desain pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linier?
2. Bagaimana tingkat kelayakan pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linier?
3. Bagaimana tingkat kepraktisan produk E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* pada materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA?

D. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mendesain pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linier.

2. Untuk mengetahui tingkat kelayakan pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linier.
3. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* berbantuan Sigil *software* pada materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

E. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran fisika disajikan menggunakan Sigil *Software*, kemudian dikemas dalam bentuk E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linier. Pengoperasian media ini menggunakan bantuan komputer dan media elektronik lainnya.
2. Media pembelajaran yang dikembangkan memuat materi pokok kurikulum tentang pokok bahasan Impuls dan Momentum Linier untuk peserta didik tingkat SMA kelas X.
3. Media pembelajaran yang dikembangkan merupakan E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* yang berisi materi pokok Impuls dan Momentum Linier. Jenis media yang dibuat hanya dibatasi pada media berupa E-LKPD berbasis *Mind Mapping* yang memuat:
 - a. Teks,
 - b. Image (gambar diam),
 - c. Audio, dan

- d. Video.
4. Dalam media pembelajaran yang dikembangkan memuat intro, pendahuluan, isi berupa materi, simulasi, latihan–latihan dan kuis.
5. Media pembelajaran ini telah memenuhi aspek kriteria kualitas media pembelajaran yang meliputi:
 - a. Kualitas isi dan tujuan (aspek kriteria pendidikan).
 - b. Kualitas tampilan media.
 - c. Kualitas kepraktisan media.
6. Media pembelajaran yang akan dikembangkan didalamnya mengandung prinsip pembelajaran artinya media ini digunakan untuk kepentingan pembelajaran. Media pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan visualisasi yang jelas terhadap materi yang akan disampaikan kepada siswa.
7. Media pembelajaran ini dibuat bukan untuk menggantikan peran guru, tapi untuk membimbing siswa dalam belajar sehingga siswa memperoleh kemudahan dalam mengakses materi.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembaca untuk mengembangkan lagi media interaktif lainnya yang berbasis komputer untuk memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan media dan bahan pembelajaran yang berbasis teknologi informasi.

2. Secara Praktis

Adapun manfaat secara praktis, yaitu:

- a. Bagi Peneliti, yaitu mendapatkan pengalaman langsung dalam mengembangkan media E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Pada Materi Impuls Dan Momentum Linier dan nantinya media ini akan menjadi bahan untuk mengajar.
- b. Bagi peserta didik, yaitu menambah motivasi dan minat belajar karena E-LKPD interaktif di desain semenarik mungkin dan membuat peserta didik aktif juga mandiri.
- c. Bagi Pendidik, yaitu membantu guru dalam menciptakan media interaktif yang berbasis E-LKPD interaktif sehingga pembelajaran lebih menarik serta mempermudah proses pembelajaran serta dapat menambah wawasan.
- d. Bagi Pembaca, yaitu dapat memberikan motivasi untuk mengembangkannya melakukan penelitian lainnya.

G. Definisi Operasional

Untuk mengatasi beberapa kesalahan dalam pemakaian kosakata yang terdapat dalam pembahasan ini, maka peneliti memberikan penjelasan terkait kosakata yang terdapat dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik Interaktif

Elektronik lembar kerja peserta didik atau E-LKPD adalah media pembelajaran yang memuat petunjuk langkah-langkah agar peserta didik dapat menyelesaikan tugas dalam bentuk digital yang diproduksi,

diterbitkan, dan dapat dibaca melalui komputer atau alat digital lainnya.⁶

Penggunaan E-LKPD interaktif yang peneliti maksud dalam penelitian ini dapat membantu peserta didik agar tidak lagi mencetak bahan ajar, karena E-LKPD interaktif ini dapat diakses melalui website dan alat digital lainnya.

2. *Mind Mapping*

Mind mapping adalah suatu cara mencatat yang kreatif, efektif, dan dapat memetakan pikiran kita.⁷ *Mind Mapping* yang dimaksud bertujuan untuk membuat peserta didik dapat berkonsentrasi pada isi materi selama proses pembelajaran.

3. Media Sigil Software

Sigil merupakan *software editor* untuk *epub* yang bersifat *open source*. *Epub* atau *electronic publication* adalah salah satu format standarisasi yang berebentuk digital yang diperkenalkan pada tahun 2011 oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF). *Epub* dapat di akses dari *file* bertipe *html*, *xhtml*, *xml*, *css* yang dijadikan satu *file* dengan ekstensi *epub* yang merupakan bentuk dari *file multimedia*.

Salah satu format buku digital yang saat ini sangat populer adalah *format epub*. Hal tersebut karena dalam *epub* banyak terdapat fitur-fitur yang

⁶ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP))*, (Jakarta : Kencana, 2009), h. 223

⁷ Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2006), h. 4

memudahkan untuk memodifikasi tampilan pada *e-Book*. Tidak hanya gambardan teks pada epub terdapat juga perintah yang dapat digunakan untuk menyisipkan *file* audio dan video yang dapat memperindah penampilan padabuku. Selain itu *epub* dapat dikatakan bersifat friendly dan mendukung untuk digunakan oleh banyak perangkat dan hal tersebut merupakan kelebihan lain dari *epub*. Dikatakan demikian karena *epub* dapat digunakan dan diakses dengan banyak perangkat, seperti komputer yang dapat diakses melalui *google chrome* dan *plugin firefox*, melalui android dengan menggunakan *ideal reader*, *FBReader0*, *Moon Reader*, sedangkan melalui *iOS* (*Epub reader*), *blackberry playbook*, *sony reader*, dan berbagai perangkat lain.⁸

4. Impuls dan Momentum Linier

Impuls dan Momentum Linier merupakan salah satu materi yang dipelajari dikelas X semester pertama. Momentum sering disebut sebagai jumlah gerak. Momentum suatu benda yang bergerak didefinisikan sebagai hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda. Sedangkan impuls didefinisikan sebagai hasil kali gaya dengan waktu yang dibutuhkan gaya tersebut bergerak.⁹

⁸ Ibnu Saefullah, *Langkah Cepat Menerbitkan Buku Digital Secara Mandiri*, (Jawa Barat: Kainoe Book, 2016), h. 23

⁹ Sri Handayani, dkk, *Fisika Untuk SMA dan MA Kelas XI*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 72-73

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* pada materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA ini adalah:

1. Asumsi Pengembangan
 - a. Media pembelajaran matematika dengan materi Impuls dan Momentum Linier ini mampu membuat peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran fisika dan mampu membawa fisika ke pengalaman hidup nyata.
 - b. Peserta didik dapat belajar dengan mandiri.
 - c. Validator yaitu dosen yang sudah berpengalaman dalam mengajar dan dipilih sesuai dengan bidangnya. Selain itu juga validator ahli media yang sudah cakap bernaung dalam bidang multimedia seperti dosen Teknologi Informasi.
 - d. Item-item dalam angket validasi mencerminkan penilaian produk secara komprehensif, menyatakan layak dan tidaknya produk untuk digunakan.
2. Keterbatasan Pengembangan
 - a. Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran interaktif terbatas yang berisi materi Impuls dan Momentum Linier.
 - b. Pengembangan ini dibuat dengan model pengembangan Alessi dan Trollip.
 - c. Uji validasi dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep E- LKPD Interaktif

1. Pengertian E-LKPD *Interaktif*

Perangkat pembelajaran yang didalamnya terdapat tugas-tugas yang harus diselesaikan peserta didik biasanya disebut dengan Lembar Kerja Peserta Didik atau biasa disingkat dengan LKPD.¹⁰ Sedangkan E-LKPD adalah media pembelajaran yang memuat petunjuk langkah-langkah agar peserta didik dapat menyelesaikan tugas dalam bentuk digital yang diproduksi, diterbitkan, dan dapat dibaca melalui komputer atau alat digital lainnya.¹¹

Sementara itu interaktif sendiri menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) memiliki arti, “bersifat saling melakukan aksi atau antar hubungan atau saling aktif”¹². Konsep interaktif paling erat kaitannya dengan media berbasis komputer, interaksi dalam lingkungan pembelajaran berbasis komputer umumnya mengikutitiga unsur yaitu:

- a. Urut-urutan instruksional yang dapat diurutkan,
- b. Jawaban/respon pekerjaan peserta didik, dan

¹⁰ Urfani Nurul Fitriah dan Ismono, LKPD Berorientasi Pendekatan Contextual Teaching And Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan, (*Journal of Chemical Education*, Vol. 6, No.2, 2017), h. 238.

¹¹Artina & Sri Atun, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK, (*Jurnal Pendidikan IPA*, Vol. 1, No.1, 2015), h. 50.

¹²Andi Prastowo, *Analisis Pembelajaran Tematik Terpadu*, (Jakarta: Kencana, 2019), h. 137.

- c. Umpan balik yang dapat disesuaikan. Media interaktif biasanya mengacu pada produk dan layanan sistem berbasis komputer digital yang merespon tindakan pengguna dengan menyajikan konten seperti teks, grafik, animasi, video, audio, dan lain-lain.

Oleh karena itu E-LKPD Interaktif dapat dimaknai sebagai elektronik LKPD yang bersifat aktif artinya sebagai E-LKPD ia didesain untuk dapat melakukan perintah balik kepada pengguna untuk melakukan suatu aktivitas. Jadi E-LKPD ini bukanlah seperti LKPD cetak pada umumnya yang bersifat pasif dan tidak bisa melakukan interaksi dengan penggunanya, disini peserta didik terlibat interaksi dua arah dengan E-LKPD interaktif.

2. Kriteria E-LKPD Interaktif

Suatu E-LKPD interaktif yang dikembangkan harus memenuhi beberapa kriteria. Thorn mengajukan enam kriteria multimedia untuk menilai multimedia interaktif, yaitu:¹³

- a. Kriteria penilaian pertama adalah kemudahan navigasi. Sebuah CD interaktif harus dirancang sesederhana mungkin sehingga pelajar/ peserta didik dapat mempelajarinya tanpa harus dengan kemampuan yang kompleks tentang media.
- b. Kriteria kedua adalah kandungan kognisi. Dalam arti adanya kandungan pengetahuan yang jelas.

¹³ Dony Novaliendry, Aplikasi Game Geografi Berbasis Multimedia Interaktif (Studi Kasus Siswa Kelas IX SMPN 1 Rao), (*Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, Vol. 6, No. 2, 2013), h. 110.

- c. Kriteria ketiga adalah presentasi informasi, yang digunakan untuk menilai isi dan program *CD* interaktif itu sendiri.
- d. Kriteria keempat adalah integrasi media, dimana media harus mengintegrasikan aspek pengetahuan dan keterampilan.
- e. Kriteria kelima adalah artistik dan estetika. Untuk menarik minat belajar, maka program harus mempunyai tampilan yang menarik dan estetika yang baik.
- f. Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan, dengan kata lain program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta belajar/ peserta didik.

3. Macam-Macam Bentuk LKPD

Salah satu panduan latihan peserta didik untuk meningkatkan perkembangan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektik adalah LKPD. Adapun macam-macam bentuk LKPD adalah sebagai berikut: ¹⁴

- a. LKPD yang mengarahkan peserta didik untuk menjumpai suatu konsep.
- b. LKPD yang mendukung peserta didik untuk mengaplikasikan dan memadukan macam-macam konsep yang telah dijumpainya.
- c. LKPD yang berperan sebagai petunjuk belajar.
- d. LKPD yang berperan sebagai penguatan dalam menerapkan materi pelajaran yang terdapat pada buku panduan.

¹⁴ Trie Koerniwati, *Model Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization (TeAssInd) Berbantu LKPD untuk Pemecahan Masalah Jarak pada Ruang Tiga Dimensi*, (Indramayu : Penerbit Adab, 2023), h. 23

- e. LKPD yang berperan sebagai panduan praktikum.

Berdasarkan macam-macam bentuk LKPD diatas maka peneliti akan memasukkan ke lima unsur di atas dalam pengembangan LKPD yang akan di teliti.

4. Fungsi LKPD

Berdasarkan pengertian dan penjelasan mengenai LKPD, maka dapat diketahui bahwa fungsi LKPD adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik,
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan,
- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, dan
- d. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Dari beberapa fungsi LKPD diatas dapat diketahui bahwa LKPD sangat membantu peran pendidik dan peserta didik dalam proses belajar dan mengajar. Sesuai dengan fungsi LKPD di atas maka terlihat bahwa proses pembelajaran sudah berpusat pada peserta didik sehingga ini sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai pada kurikulum 2013.

5. Tujuan LKPD

Ada banyak tujuan dari LKPD berdasarkan para ahli dalam hal ini paling tidak, ada empat poin yang menjadi tujuan penyusunan LKPD menurut yaitu:

- a. Memuat bahan ajar yang menjadi jembatan bagi peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.

- b. Memuat tugas-tugas dan latihan untuk membantu peserta didik menguasai materi yang diberikan.
- c. Mengasah kemandirian belajar pada peserta didik.
- d. Mempermudah pendidik saat menyampaikan tugas kepada peserta didik.

Dari tujuan diatas dapat disimpulkan bahwa LKPD dapat membantu peserta didik juga pendidik dan meningkatkan keefektifan proses pembelajaran.

6. Unsur-unsur LKPD

Unsur yang ada dalam LKPD meliputi:¹⁵

- a. Judul
- b. Petunjuk belajar
- c. Komponen yang akan dicapai
- d. Informasi pendukung
- e. Langkah kerja
- f. Penelitian

Sedangkan peneliti lainnya mengatakan bahwa LKPD sebagai bahan ajar memiliki lima unsur yang meliputi:¹⁶

- a. Judul kegiatan, tema, subtema, kelas, semester
- b. Tujuan pembelajaran yang sesuai dengan KD
- c. Alat dan bahan
- d. Langkah kerja
- e. Tabel data, dan

¹⁶ Abdurrahman, N.H., *Manajemen Strategi Pemasaran*. (Bandung : CV. Pustaka Setia, 2015), h. 96

f. Pertanyaan-pertanyaan diskusi

Berdasarkan uraian pandangan mengenai unsur dalam LKPD tersebut, maka pada penelitian ini disintesis bahwa LKPD yang akan dibuat dan dikembangkan memuat unsur mata pelajaran, kelas, semester, alokasi waktu, petunjuk belajar, judul, kompetensi dasar, tujuan, indikator pencapaian kompetensi, ringkasan materi, alat dan bahan, langkah kerja, data pengamatan, analisis, dan tugas serta penilaian.

7. Standar Lembar Kerja Peserta Didik Yang Baik

Keberadaan LKPD dinilai sangat berdampak baik dalam proses pembelajaran, oleh karena itu penyusunan LKPD harus memenuhi beberapa syarat. Sekurangnya ada tiga syarat suatu LKPD dapat dikatakan layak yaitu, syarat didaktis, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Syarat didaktis erat hubungan dengan tercukupinya asas-asas pembelajaran yang efektif. Syarat konstruksi berhubungan dengan bahasa dan syarat teknis berhubungan dengan gaya tulisan yang berdasarkan ejaan yang disempurnakan.¹⁷

Syarat LKPD yang baik secara umum tapi juga menurunkan indikator setiap syaratnya seperti pada tabel dibawah ini:¹⁸

Tabel 2.1 Syarat Diktatik, Konstruksi, dan Teknis

No.	Syarat	Indikator
-----	--------	-----------

¹⁷ Das Salirawati, *Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran*, (Jakarta : Pusat Perbukuan, 2010), h. 8

¹⁸ Endang Widjajanti, *Kualitas Lembar Kerja Siswa*, (Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2008), h. 2

1.	Didaktik	<p>1. Mendorong keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran</p> <p>2. Menfokuskan proses agar menjumpai sendiri konsep</p> <p>3. Mempunyai berbagai macam stimulus yang berasal dari media dan kegiatan peserta didik.</p> <p>4. Dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, moral, emosional, sosial dan estetika pada peserta didik</p> <p>5. Pengalaman belajar ditentukan dari keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran</p>
2.	Kontruksi	<p>1. Memakai bahasa yang jelas lagi sesuai EYD</p> <p>2. Memakai struktur kalimat yang baik</p> <p>3. Gambaran kegiatan LKPD pasti</p> <p>4. Menggunakan pertanyaan yang membutuhkan analisis dan tidak terlalu terbuka</p> <p>5. Berpedoman pada buku panduan yang sesuai pada peserta didik</p> <p>6. Memberikan bagian pada LKPD peserta didik, berupa tempat untuk menulis atau menggambar sesuatu.</p> <p>7. Memakai kalimat yang singkat, sederhana namun jelas maknanya</p>

		8. Kaya akan ilustrasi dari pada kalimat
		9. Memuat identitas agar mempermudah pendidik dalam memeriksa
		10. Mempunyai tujuan belajar
3.	Teknis	1. Tampilan
		2. Keselarasan tulisan
		3. Memakai gambar yang sesuai

Sumber: Endang Widjajanti (2008)

Sementara BSNP menyebutkan beberapa aspek yang harus ada dalam pengembangan LKPD meliputi: aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafikan. Adapun indikator dari aspek tersebut disajikan dalam Tabel 2.2.¹⁹

Tabel 2.2 Indikator Kelayakan LKPD

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	1. Materi yang dikemas harus memuat kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi
	2. Terdapat tujuan pembelajaran dalam setiap kegiatan yang dipaparkan
	3. Akurasi fakta mencapai 100% dan penyajian materi
	4. Kebenaran konsep mencapai 100% dalam penyajian materi

¹⁹ Endang Widjajanti, *Kualitas Lembar Kerja Siswa*, (Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2008), h. 58.

	5. Keakuratan teori yang tinggi dalam penyajian materi
	6. Penanaman nilai-nilai saintifik dalam setiap unsur LKPD
Kebahasaan	1. Keaktifan komunikasi
	2. Kesesuaian struktur kalimat
	3. Menggunakan istilah yang baku
	4. Kesesuaian tata bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia
	5. Ejaan sesuai dengan EYD
	6. Korespondensi penulisan nama ilmiah/ asing
Penyajian	1. Ketepatan penggunaan sintaks dengan teknik penyajian materi
	2. Runtutan konsep yang sesuai
	3. Ikut sertakan rujukan/ sumber acuan dalam menyajikan materi dan gambar
	4. Kelengkapan identitas, tabel, dan gambar
	5. Tipografi huruf haru memudahkan pemahaman, pembacaan serta menarik
Kegrafikan	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai
	2. Ilustrasi menggambarkan sebuah maksud dan memperjelas pemahaman

Sumber: Badan Standar Nasional Pendidikan (2012)

Dari dua pendapat ahli tentang syarat kelayakan LKPD, maka pada penelitian ini peneliti bermaksud untuk menggabungkan beberapa syarat menjadi satu kesatuan sebagai syarat kelayakan pengembangan LKPD. Adapun syarat-syaratnya ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.3 Syarat Kelayakan Pengembangan LKPD

No.	Komponen/ Aspek	Indikator
1.	Kesesuaian dengan syarat didaktik atau isi/matei	1. Merujuk terhadap KD dan IPK
		2. Kesesuaian konsep materi
		3. Dikemas agar peserta didik lebih aktif
		4. Mengedepankan aspek <i>scientific literacy</i>
2.	Kontruksi	1. Memuat identitas peserta didik agar mempermudah pendidik dalam memeriksa
		2. Memakai bahasa yang sesuai
		3. Kalimat yang digunakan baku sesuai EYD
		4. Tujuan berdasarkan IPK
		5. Adanya kegiatan eksperimen pada LKPD
		6. Memberikan bagian pada LKPD peserta didik, berupa tempat untuk

		menulis atau menggambar sesuatu
		7. LKPD diisi dengan pertanyaan- pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen
3.	Kesesuaian dengan syarat teknis	1. Tampilan LKPD
		2. Keselarasan tulisan
		3. Memuat gambar yang sesuai

Sumber: Dimodifikasi dari Endang Widjajanti (2008) dan BSNP (2012)

B. Mind Mapping

1. Pengertian Mind Mapping

Mind Map diciptakan pertama kali oleh Tony Buzan dari Inggris, seorang pakar pengembangan otak, kreativitas dan revolusi pendidikan sejak awal tahun 1970-an. *Mind Map* adalah hak merek dan hak cipta dari *The Buzan Organisation, Ltd.* Buzan Menyatakan bahwa, strategi *mind mapping* merupakan cara yang paling mudah untuk memasukkan informasi ke dalam otak dan untuk mengambil informasi dari otak.

Cara ini adalah cara yang paling kreatif dan efektif dalam membuat catatan sehingga dapat dikatakan mind mapping benar-benar memetakan pikiran orang yang membuatnya.²⁰ *Mind map* menggunakan kemampuan otak akan pengenalan

²⁰ Rijal Darusman, "Penerapan Metode Mind Mapping (Peta Pikiran) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa SMP". *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, Vol. 3, No. 2, 2014, h. 168

visual untuk mendapatkan hasil yang sebesar-besarnya. Dengan kombinasi warna, gambar, dan cabang-cabang melengkung, *mind map* lebih merangsang secara visual daripada metode pencatatan tradisional sehingga memudahkan kita untuk mengingat informasi.²¹

Mind mapping atau peta pikiran merupakan sebuah jalan pintas yang bisa membantu peserta didik untuk mempersingkat waktu sampai setengahnya untuk menyelesaikan tugas dan juga dapat untuk membuat catatan dengan membuat pengelompokan setiap materi yang dipelajari. Setiap pengelompokan akan lebih mudah diserap karena di dalam otak sudah terdapat bagian yang bertugas untuk menyimpan materi.²² Pengelompokan materi akan semakin menarik bila dimunculkan dalam bentuk visual. Mulai dari penggunaan gambar, simbol, huruf, angka, hingga warna beragam. Dengan visualisasi pencatatan membuat mudah setiap peserta didik untuk mengingat dan menyerap materi yang dipelajari. *Mind mapping* juga dapat membantu peserta didik mengatasi kesulitan, mengetahui apa yang hendak ditulis, serta bagaimana mengorganisasi gagasan, sebab teknik ini mampu membantu peserta didik menemukan gagasan, mengetahui apa yang akan ditulis peserta didik, serta bagaimana memulainya.²³ *Mind mapping* juga dapat meningkatkan hasil belajar, ilmu serta pengetahuan dalam penguasaan konsep dari

²¹ Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2006), h. 9

²² Femi Olivia, *Gembira Belajar dg Mind Mapping + CD*, (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008), h. 7

²³ Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), h. 105-106

suatu pokok materi pelajaran. *Mind mapping* sangat baik untuk merencanakan dan mengatur berbagai hal. Adapun tahapan dalam melaksanakan metode ini adalah (1) mempelajari konsep suatu materi pelajaran, (2) menentukan ide-ide pokok, (3) membuat peta pikiran, dan (4) mempresentasikan didepan kelas.²⁴

Mind mapping juga memiliki manfaat tambahan yang bisa diperoleh dari hasil penerapannya. Salah satunya membuat ide tercurahkan dengan membiarkannya mengalir dari satu ide ke berikutnya. Dengan begitu, peserta didik bisa melihat seluruh gambaran materi pelajaran hanya dalam satu halaman tanpa perlu membolak-balik catatan seperti mencatat dibuku tulis.²⁵

2. Langkah-Langkah Membuat Mind Mapping

Tony Buzan menciptakan konsep *mind mapping* dengan menggunakan peralatan yang sederhana yakni kertas kosong, pensil warna, otak dan imajinasi. Dalam buku panduannya "*How to Mind Map*", Tony Buzan menyimpulkan tujuh tahapan dalam pembuatan *mind mapping* tersebut:

- a. Letakkan kertas dalam posisi memanjang dan mulailah dari bagian tengah. Dengan cara ini maka peserta didik akan memperoleh ruang kerja yang lebih luas untuk membuat jaringan informasi dan gambar.
- b. Gunakanlah gambar sebagai ide utama sehingga akan membuat peserta didik tertarik dan membantu peserta didik untuk memusatkan pikiran.

²⁴ Iis Aprinawati, "Penggunaan Model Peta Pikiran (Mind Mapping) Untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Wacana Siswa Sekolah Dasar". *Jurnal Basicude*, Vol. 2, No, 1. 2018, h. 141

²⁵ Feni Olivia, *Gembira Belajar...*, h. 13-14

- c. Usahakan untuk memakai kombinasi warna-warna yang beragam sehingga mind map tampak menarik, menyenangkan dan tidak monoton.
- d. Hubungkan cabang-cabang utama dengan gambar sentral yang berada di tengah. Kemudian lanjutkan dengan menghubungkan cabang tingkat kedua ke cabang utama dan cabang tingkat ketiga ke cabang kedua. Demikian lakukan seterusnya. Hal ini dilakukan karena otak bekerja dengan asosiasi. Dan dengan cabang-cabang yang saling terhubung maka gagasan atau ide lebih mudah dipahami dan diingat.
- e. Usahakan untuk membuat cabang-cabang dengan garis lengkung dan bukan dengan garis lurus saja sehingga tidak membosankan.
- f. Cobalah untuk menggunakan satu kata kunci per baris. Karena setiap kata akan mencetuskan ide dan gagasan baru. Sedangkan kalimat atau ungkapan akan membatasi kebebasan untuk memunculkan ide baru.
- g. Tambahkan gambar diseluruh mind map. Karena gambar lebih efektif mewakili kata, kalimat atau ide yang ingin disampaikan.²⁶

Adapun langkah-langkah menggunakan mind mapping dalam proses kegiatan pembelajaran:

- a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
- b. Guru menyajikan materi
- c. Guru membentuk kelompok berpasangan (2 orang) untuk mengetahui

²⁶ Jud, *Berpikir Cerdas Menggunakan Mind Managr Pro*, (Yogyakarta: Jubilee Enterprise, 2017), h. 6-8

daya serap peserta didik.

- d. Guru menunjuk perwakilan kelompok untuk menceritakan materi yang baru diterima dari guru dan anggota kelompok lainnya mendengar sambil membuat catatan kecil kemudian berganti peran begitu juga dengan kelompok selanjutnya.
- e. Guru menunjuk peserta didik secara acak atau bergiliran untuk menyampaikan hasil wawancaranya dengan teman kelompok.
- f. Guru menyampaikan kembali materi yang sekiranya belum dipahami peserta didik.
- g. Guru mengambil kesimpulan dan menutup pembelajaran.²⁷

3. Kelebihan dan Kekurangan *Mind Mapping*

a. Kelebihan *Mind Mapping*

Mind mapping memiliki kegunaan yang sangat luas, seperti halnya manfaat proses berpikir. Adapun beberapa kebaikan dan keunggulan sebagai berikut:

- 1) Ide permasalahan dapat diartikan dengan sangat jelas.
- 2) Membuat peserta didik lebih terpusat pada permasalahan.
- 3) Di waktu yang bersamaan peserta didik juga dapat melihat gambaran keseluruhan permasalahan (overview) serta detail permasalahan (inview).
- 4) Memiliki korelasi antar informasi yang jelas.

²⁷ Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), h. 106-107.

- 5) Memiliki hierarki antarinformasi penting dan detail.
- 6) Unsur informasinya berupa kata kunci (keyword) yang bersifat bebas dan fleksibel.
- 7) Unik sehingga membantu memperkuat kapasitas ingat peserta didik.²⁸

Adapun menurut peneliti lainnya mind mapping memberikan beberapa keunggulan, yaitu:

- 1) Memudahkan untuk mengingat sesuatu.
- 2) Memudahkan untuk mengingat dan menghafal lebih cepat.
- 3) Kerja otak semakin maksimal.
- 4) Meningkatkan kreativitas, lebih sederhana, dan sangat mudah dikerjakan.
- 5) Memudahkan mendapatkan informasi, ide, dan gagasan untuk dapat dijelaskan.²⁹

Mind mapping juga memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu:

- 1) Fleksibel
- 2) Catatan lebih padat dan jelas
- 3) Mudah melihat gambar keseluruhan
- 4) Dapat memusatkan perhatian peserta didik
- 5) Dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan menyenangkan.³⁰

²⁸ Sutando Windura, *Mind Map for Business Effectiveness*, (Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013), h.5

²⁹ Heri dkk, "Perencanaan Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kreativitas pada Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan". *Jurnal Pendidikan*, Vol. 21, No. 1, 2020. h. 45

³⁰ Bobi Deporter dan Mike Hernacki, *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman*

b. Kekurangan *Mind Mapping*

Mind mapping memiliki beberapa kelemahan, yaitu:

- 1) Hanya peserta didik yang aktif
- 2) Tidak semua peserta didik akan belajar
- 3) Tidak bisa dimasukkan jumlah detail informasi
- 4) Guru kewalahan karena memeriksa mind mapping peserta didik yang bervariasi.³¹

C. Media Sigil Software

1. Pengertian Media Sigil Software

Association of Education and Communication Technology (AECT) memberikan definisi media sebagai bahan dan peralatan yang tersedia untuk menyampaikan pesan tertentu. Sedangkan Sutirman dalam Norma Dewi Shalikhah, menyatakan bahwa media pembelajaran dikatakan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis, yang dapat digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Jadi media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa, sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik. Dalam penelitian ini yang menjadi media dalam pembuatan E-LKPD interaktif adalah Sigil

dan Menyenangkan, (Bandung: Kaifa, 2013), h. 173

³¹ Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), h. 107.

Software.

Sigil *Software* merupakan *Software* editor untuk *epub* yang bersifat *open source*. *Epub* atau *electronic publication* adalah salah satu format standarisasi yang berebentuk digital yang diperkenalkan pada tahun 2011 oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF). *Epub* dapat di akses dari *file* bertipe *html*, *xhtml*, *xml*, *css* yang dijadikan satu *file* dengan *ekstensi epub* yang merupakan bentuk dari *file multimedia*.

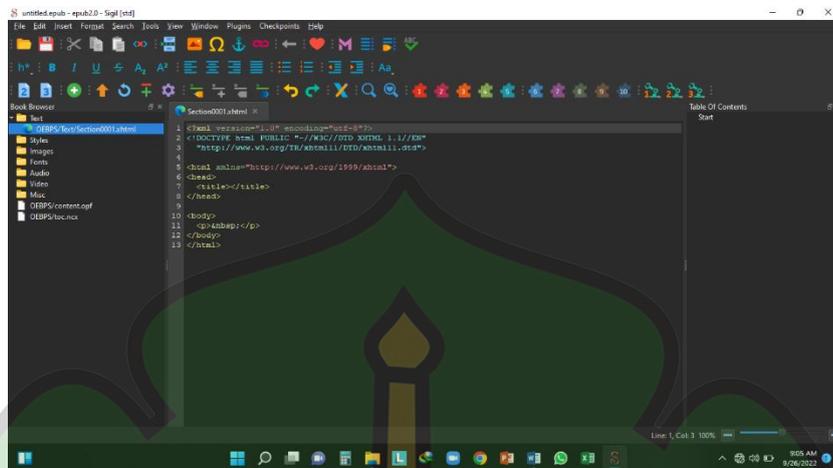
Salah satu format buku digital yang saat ini sangat populer adalah format *epub*. Hal tersebut karena dalam *epub* banyak terdapat fitur-fitur yang memudahkan untuk memodifikasi tampilan pada *e-book*. Tidak hanya gambar dan teks pada *epub* terdapat juga perintah yang dapat digunakan untuk menyisipkan *file* audio dan video yang dapat memperindah penampilan pada buku. Selain itu *epub* dapat dikatakan bersifat *friendly* dan mendukung untuk digunakan oleh banyak perangkat dan hal tersebut merupakan kelebihan lain dari *epub*. Dikatakan demikian karena *epub* dapat digunakan dan diakses dengan banyak perangkat, seperti komputer yang dapat diakses melalui *google chrome* dan *plugin firefox*, melalui android dengan menggunakan *ideal reader*, *FBReader0*, *iOS (ireader)*, *blackberry playbook*, *sony reader*, dan berbagai perangkat lain.³²

2. Fitur Pada Sigil *Software*

Aplikasi Sigil *Software* dilengkapi dengan berbagai fitur seperti *zoom*, pencarian kata, *bookmark*, *thumbnail*, daftar isi selain itu dapat memberikan musik

³² Pangestuning Maharani, "Pemanfaatan *Software* Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah, Murah Dan User Friedly Dengan Format *Epub* Sebagai Sumber Materi". *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. 2015. h. 25

latar. Pada **Gambar 2.1** terdapat fitur halaman pilihan *page edit*:



Gambar 2.1 Tampilan Halaman *Page Edit*

Dari tampilan awal Sigil *Software* di atas, panel sebelah kiri berfungsi untuk mencari *file-file* yang akan di *Epub*-kan dan *file* yang ada dalam *Epub*, panel tengah berfungsi sebagai editor dan panel sebelah kanan berfungsi untuk daftar isi dari dokumen *Epub* yang dikerjakan. Berikut beberapa fitur Sigil *Software Software* meliputi:

1. Penuh *UTF-16* dan *EPUB 2* spesifikasi dukungan
2. Beberapa *views*: buku, kode dan pratinjau tampilan
3. Editing *WYSIWYANG* (*What You See Is What You Get*) pada tampilan buku (*book view*). Istilah ini dipakai pada perkomputasian untuk menggambarkan suatu sistem dimana konten yang sedang disunting atau diedit akan terlihat sama persis dengan hasil keluaran akhir.
4. Daftar isi Generator dengan dukungan judul *multi-level*
5. Editor Metadata ialah informasi terstruktur yang mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan, atau setidaknya membuat menjadikan suatu

informasi mudah untuk ditemukan kembali, digunakan, atau dikelola dengan dukungan penuh untuk semua entri metadata (lebih dari 200) dengan deskripsi lengkap untuk masing-masing.

6. Eja memeriksa dengan default dan pengguna kamus dikonfigurasi
7. Ekspresi reguler penuh (PCRE) dukungan untuk mencari dan mengganti.
8. Mendukung impor *EPUB* dan *HTML file*, gambar, dan *style sheet*.
9. API Terpadu untuk *HTML* eksternal dan grafis editor.
10. Integrasi *Flight Crew EPUB* untuk *EPUB* kepatuhan validator.

Peneliti memilih *Sigil Software* untuk membantu membuat E-LKPD karena *Sigil Software* memiliki banyak kelebihan. Berikut merupakan kelebihan-kelebihan dari *Sigil Software*:³³

1. Gratis dan bersifat *Open Source*.
2. Multiplatform yang artinya dapat dijalankan di program manapun seperti misalnya dapat dijalankan di *Windows*, *Linux* dan *Mac*.
3. *Multiple view: Book view, Code View* dan *Preview*.
4. Dapat langsung mengedit tampilan *epub* di *book view*.
5. Generator daftar isi dengan support untuk *heading multi-level*.
6. Dapat mengedit metadata.
7. Dapat menyisipkan video dan audio.

Sedangkan untuk kekurangan dari *Sigil Software* tersebut adalah:³⁴

³³ C. N. Haritz, *Tutorial Pembuatan Buku Digital Interaktif Menggunakan Sigil*, (Tangerang Selatan : Seameo Seamolec, 2013).

³⁴ F Amalia and R Kustijono, "Efektifitas Penggunaan E-Book Dengan Sigil Untuk

1. Ekstensi video masih harus berformat MP4 saja,
2. Layout untuk perintah menjadikan sebuah kolom dan *insert Shape* belum ada,
3. Layout hanya tersedia *single page* tidak bisa dibuat *multiple page*.

Hasil desain yang dapat digunakan dalam Sigil *Software* adalah sebagai berikut:

a. Media Visual

1) Gambar

Tampilan gambar dalam proses pembelajaran akan sangat membantu dalam menjelaskan sesuatu hal yang sukar dan tidak bisa di bayangkan.

2) Bagan

Bagan (*charts*) merupakan representasi visual dari hubungan yang abstrak. Sebuah bagan yang dirancang baik akan menyampaikan pesannya terutama melalui saluran visual.

3) Grafik

Grafik menyediakan representasi visual dari data angka-angka. Grafik secara visual terlihat lebih menarik perhatian.

4) Poster

Poster menggabungkan kombinasi visual dari gambar, garis, warna, dan kata. Poster dapat efektif dalam sejumlah situasi belajar dan dapat merangsang minat tentang sebuah topik baru serta dapat mendorong

motivasi peserta didik.

b. Media Audio Visual

Pada audio visual peserta didik atau pengguna dapat memutar video dalam memudahkan proses pembelajaran.

D. Konsep Impuls dan Momentum Linier

1. Pengertian Impuls

Impuls merupakan peristiwa gaya yang bekerja dalam waktu sesaat. Impuls merupakan besaran vector, sehingga operasi impuls memenuhi aturan vector. Salah satu contoh dari peristiwa impuls ini adalah peristiwa bola ditendang, karena pada saat bola ditendang kita dapat memperhatikan gaya yang bekerja dengan singkat. Hasil kali antara gaya dengan selang waktu yang singkat pada benda didefinisikan sebagai impuls. Secara matematis, impuls dapat didefinisikan seperti pada persamaan (2.1) berikut:³⁵



Gambar 2.2 Rekayasa Impuls dan Momentum dalam kehidupan sehari hari

³⁵ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Ke 7 Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2014, h.220

$$I = F \cdot \Delta t \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

I = Impuls (N.s)

F = Gaya suatu benda (N)

Δt = Selang waktu singkat (s)

Impuls adalah besaran vektor arahnya sama dengan gaya total F , besarnya adalah hasil kali gaya yang bekerja dengan lama waktu yang bekerja. Satuan SI untuk impuls adalah newton-sekon (N.s). Untuk melihat impuls yang baik, kita dapat melihat hukum Newton kedua yang dinyatakan dalam bentuk momentum.

2. Pengertian Momentum

Momentum yang berkaitan dengan kuantitas gerak yang dimiliki oleh suatu benda yang bergerak. Dalam hal ini, momentum merupakan kecenderungan suatu benda untuk terus bergerak dari gerak arah awalnya. Secara matematis, momentum dapat didefinisikan sebagai hasil kali antara massa dan kecepatan benda. Jadi, secara sistematis momentum dapat dituliskan seperti pada persamaan (2.2) berikut:

$$p = m \cdot v \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

p = Momentum (kg. m/s)

m = Massa benda (kg)

v = Kecepatan benda (m/s)

Karena kecepatan merupakan besaran vektor sedangkan massa merupakan

besaran scalar, maka memontem merupakan besaran vektor.³⁶

Momentum adalah besaran vektor yang memiliki besar (mv) dan arah (sama dengan vektor kecepatan (v)). Untuk merubah momentum suatu benda diperlukan sebuah gaya terhadap gerakannya selama jangka waktu tertentu baik itu untuk menaikkan atau menurunkan momentum dan merubah arahnya. Jika momentum yang dimiliki suatu objek semakin banyak maka semakin sulit objek tersebut untuk berhenti dan menumbuhkan jumlah gaya yang lebih besar atau jumlah waktu yang lebih lama. Jadi dapat disimpulkan bahwa, perubahan yang cepat dalam momentum memerlukan gaya total yang besar dan waktu yang lama, sedangkan perubahan momentum perlahan-lahan membutuhkan gaya total yang lebih kecil dan waktu yang sebentar. Laju perubahan momentum sebuah benda sama dengan gaya total yang diberikan padanya, sehingga kita dapat menuliskan pernyataan tersebut ke dalam persamaan (2.3) berikut ini:³⁷

$$\sum F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dengan:

$\sum F$ = Gaya total yang diberikan kepada benda (N)

ΔP = Hasil perubahan momentum yang terjadi (Kg m/s)

Δt = Selang waktu (s)

3. Hubungan Momentum dengan Impuls

³⁶ Sunardi, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2016), h.333

³⁷ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid I*, Jakarta: Erlangga, 2001, h.219

Sebuah gaya f bekerja pada sebuah benda bermassa m dalam selang waktu tertentu sehingga kecepatan benda tersebut berubah, maka momentum benda tersebut akan berubah. Dalam hal ini, berdasarkan formulasi hukum kedua Newton dan definisi percepatan, maka diperoleh persamaan (2.4) berikut:

$$F = m \cdot a = m \frac{\Delta P}{\Delta t} \dots\dots\dots (2.4)$$

Jika kedua ruas persamaan diatas dikalikan Δt , maka persamaan (2.5) tersebut menjadi:

$$F \Delta t = m \Delta v = m(v_2 - v_1) \dots\dots\dots (2.5)$$

Dari persamaan di atas, kita telah mengetahui bahwa $F \Delta t$ adalah impuls, dan $mv_2 - mv_1$ adalah perubahan momentum, sehingga kita memperoleh persamaan (2.6) berikut:

$$\begin{aligned} F \Delta t &= mv_2 - mv_1 \\ I &= p_2 - p_1 = \Delta p \dots\dots\dots (2.6) \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan diatas jelas bahwa impuls yang bekerja pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dimiliki oleh suatu benda. Impuls didefinisikan sebagai perubahan momentum yang dimiliki oleh suatu benda.

4. Jenis-jenis Tumbukan

Tumbukan antara dua buah benda dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan tidak lenting sama sekali, dan tumbukan lentig sebagian. Perbedaan tumbukan-tumbukan tersebut dapat diketahui berdasarkan nilai-nilai koefisien elastisitas (koefisien restitusi) dari dua buah benda yang bertumbukan. Koefisien relativitas dari dua buah benda yang bertumbukan sama dengan perbandingan negative antara beda kecepatan setelah tumbukan

dengan beda kecepatan setelah bertumbukan.

- a. Tumbukan lenting sempurna ($e = 1$)

Tumbukan antara dua buah benda dikatakan lenting sempurna apabila jumlah energi mekanik benda sebelum dan sesudah tumbukan tetap.

- b. Tumbukan tidak lenting sama sekali ($e = 0$)

Dua buah benda yang bertumbukan dikatakan tidak lenting sama sekali apabila sesudah tumbukan kedua benda tersebut menjadi satu (bergabung) dan mempunyai kecepatan yang sama.

- c. Tumbukan lenting Sebagian ($0 < e < 1$)

Pada tumbukan lenting sebagian, hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku karena terjadi perubahan jumlah energi kinetik sebelum dan sesudah tumbukan. Jadi, tumbukan lenting sebagian hanya memenuhi hukum kekekalan momentum saja.³⁸

5. Hukum Kekekalan Momentum

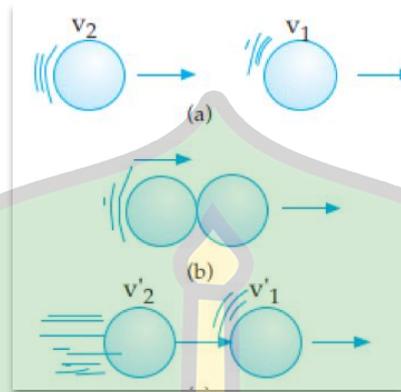
Hukum II Newton menyatakan bahwa, jika benda pertama mengerjakan gaya (melakukan aksi) pada benda kedua, maka timbul gaya reaksi dari benda kedua terhadap benda pertama yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan. Secara matematis hukum III Newton dapat dinyatakan pada persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$F_{aksi} = -F_{reaksi} \dots\dots\dots (2.7)$$

Tanda negatif menunjukkan bahwa gaya berlawanan arah.

³⁸ Sunardi, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2016), h.344

Ketika dua buah benda bertumbukan, berdasarkan hukum III Newton, maka kedua benda akan mengalami gaya yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan.



Gambar 2.3 Hukum Kekekalan Momentum

Apabila dua buah benda bermassa m_1 dan m_2 bertumbukan, maka kecepatan awal v_1 dan v_2 sebelum tumbukan menjadi v_1' dan v_2' setelah bertumbukan. Jika F_{12} adalah gaya dari m_1 yang digunakan untuk menumbuk m_2 , dan F_{21} adalah gaya dari m_2 yang digunakan untuk menumbuk m_1 , maka menurut hukum III Newton:

$$F_{12} = -F_{21} \dots\dots\dots (2.8)$$

Apabila tumbukan tersebut berlangsung dalam selang waktu tertentu yang berarti bahwa lamanya gaya yang bekerja pada benda pertama sama dengan lamanya gaya yang bekerja pada benda kedua, maka selam tumbukan akan diperoleh hubungan berikut:

$$F_{12}\Delta t = -F_{21}\Delta t \dots\dots\dots (2.9)$$

Karena impuls sama dengan perubahan momentum, maka persamaan (2.9) diatas dapat ditulis sebagai berikut:³⁹

³⁹ Dauglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001, h.223

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -(m_2 v_2' - m_2 v_2)$$

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -m_2 v_2' + m_2 v_2$$

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$p_1 + p_2 = p_1' + p_2' \dots\dots\dots(2.10)$$

Persamaan (2.10) merupakan hukum kekekalan momentum. Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa, “jumlah momentum benda sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum benda sesudah tumbukan”.

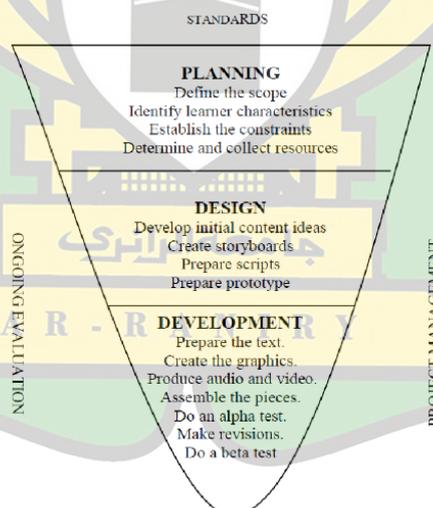


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *R&D (Research and Development)*. *R&D* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alessi dan Trollip. Model Alessi dan Trollip ini memiliki 3 langkah pengembangan dimana di antaranya : (1) *Standards*, (2) *Ongoing Evaluation*, (3) *Project Management*. Pada model ini juga terdapat tahapan pengembangan yang terdiri dari tiga tahapan penting, diantaranya ialah : (1) *Planning*, (2) *Desain Dan* (3) *Development*.⁴⁰ Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk E-LKPD Interaktif berbasis *Mind Mapping* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier.



Gambar 3.1 Tahapan – tahapan model Alessi dan Trollip

⁴⁰ Stepten M. Alessi dan Stanley R. Trollip, *Multimedia for Learning Methods and Development*. (Needham Heights, USA : Pearson, 2001), h. 407

B. Prosedur Pengembangan

Berikut adalah langkah-langkah penelitian dan pengembangan E-LKPD Interaktif yang akan dikembangkan:

1. Tahap *Planning* (perencanaan)

Tahapan perencanaan peneliti melakukan empat tahapan perencanaan yaitu:

a. Menentukan Ruang Lingkup (*Define the scope*)

Tahap ini peneliti menentukan lokasi observasi di SMA Negeri 1 Trienggadeng. Penetapan ruang lingkup kajian dilakukan dengan observasi awal melalui wawancara terhadap guru fisika dan membagikan analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran kepada peserta didik dan guru, dan analisis kebutuhan kesulitan materi fisika pada kelas X kepada peserta didik. Berdasarkan hasil angket analisis kesulitan materi didapatkan hasil, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi impuls dan momentum linier dikarenakan selama ini cara pengajaran guru pada pembelajaran adalah dengan melalui penugasan, dan pula sumber belajar yang digunakan adalah internet serta sumber tersebut dianggap belum dapat membantu peserta didik dalam memahami materi, dan analisis media dilakukan untuk mengetahui media pembelajaran yang sesuai kebutuhan di sekolah. Analisis media didapatkan dengan cara observasi ketika proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru juga didapatkan bahwa materi impuls dan momentum linier merupakan materi yang sulit untuk dijelaskan, dikarenakan media pembelajaran dan fasilitas yang ada kurang mendukung.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang didapatkan di SMA Negeri 1 Trienggadeng terhadap kesulitan materi fisika dan kebutuhan media pembelajaran melalui wawancara serta membagikan angket kepada peserta didik dan guru diperoleh data bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi impuls dan momentum linier dan kebanyakan jawaban peserta didik sementara itu lebih menginginkan bahan ajar yang di dalamnya memuat seperti gambar-gambar, warna, garis serta skema yang memproyeksikan materi yang diajarkan ke dalam bentuk peta pikiran sehingga membantu peserta didik ketika proses pembelajaran. Berdasarkan dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa bahan ajar memuat kriteria yang diinginkan oleh siswa merupakan E-LKPD dengan strategi *mind mapping*.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi impuls dan momentum linier.

b. Mengidentifikasi karakteristik peserta didik (*Identify learner characteristics*)

Identifikasi karakteristik peserta didik didapatkan dengan cara melakukan wawancara terhadap peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara yaitu peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi fisika, hal ini diketahui dari peserta didik yang menyatakan bahwa selama ini cara pengajaran guru pada pembelajaran adalah dengan melalui penugasan, dan pula sumber belajar yang digunakan adalah internet serta sumber tersebut dianggap belum dapat

membantu peserta didik dalam memahami materi, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran dan membutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu mereka untuk memahami materi impuls dan momentum linier.

Ini diperkuat dengan hasil observasi lapangan yang menunjukkan bahwa, guru sudah mengajar menggunakan bahan ajar yang tepat, hanya saja belum menggunakan percobaan sederhana langsung mengenai materi impuls dan momentum linier karena keterbatasan alat dan LKPD yang berisi percobaan-percobaan sederhana. Berdasarkan pernyataan di tersebut, maka solusi yang tepat adalah diperlukan upaya dari guru untuk mempersiapkan dan mengatur strategi dalam proses penyampaian materi kepada peserta didik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Strategi tersebut dapat berupa pemilihan bahan ajar, melakukan percobaan sederhana, dan pemilihan media yang tepat. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang berkembang pesat saat ini, mengharuskan guru untuk melek teknologi.

- c. Menentukan dan mengumpulkan sumber-sumber (*Determine and collect resources*)

Tahap ini peneliti mengumpulkan sumber-sumber belajar yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran.

- d. *Brainstorming* dengan guru mata pelajaran

Brainstorming adalah suatu teknik yang dilakukan untuk mendapatkan solusi dalam penyelesaian masalah sehingga mendorong munculnya suatu ide

kreatif atau gagasan.⁴¹ *Brainstorming* dengan guru mata pelajaran bertujuan untuk mendapatkan solusi penyelesaian masalah berdasarkan hasil wawancara dan hasil angket untuk menentukan produk yang akan dikembangkan titik berdasarkan hasil diskusi dengan guru didapatkan solusi yaitu untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami impuls dan momentum linear berupa lkpd interaktif berbasis *mind mapping* berbasis sigil *software*.

2. Tahap *Design* (perancangan)

a. Mengumpulkan Materi (*Collect Materials*)

Material yang dikumpulkan merupakan material yang akan digunakan untuk mengembangkan ide produk yang telah dideskripsikan pada tahap *planning* sebelumnya. Material tersebut didaftar terlebih dahulu kemudian dikumpulkan dalam suatu wadah atau bentuk. Material yang sudah terkumpul siap untuk diproses pada tahap berikutnya

b. Mendesain Konten Materi (*Designing Material Content*)

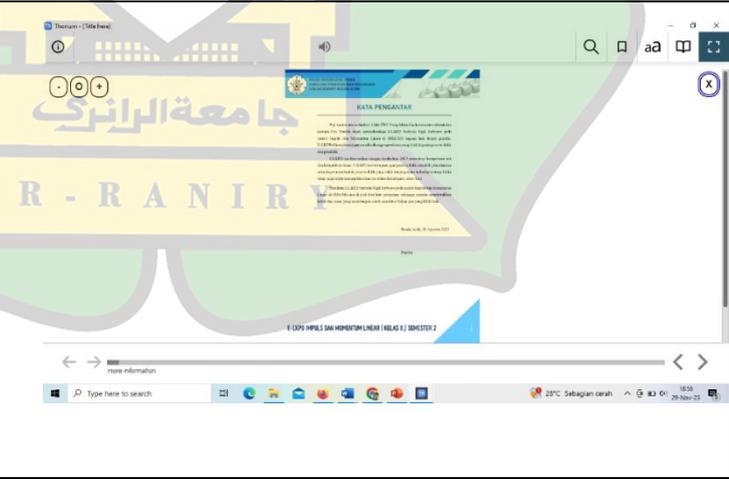
Mendesain konten multimedia berdasarkan analisis karakteristik siswa dan karakteristik materi. Desain konten ini penting dilakukan agar pada tahap *flowchart* dan *storyboard* konten yang dikembangkan lebih terorganisasi secara sistematis dan tepat. Lebih lanjut lagi, desain pembelajaran akan sangat menentukan desain konten multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan.

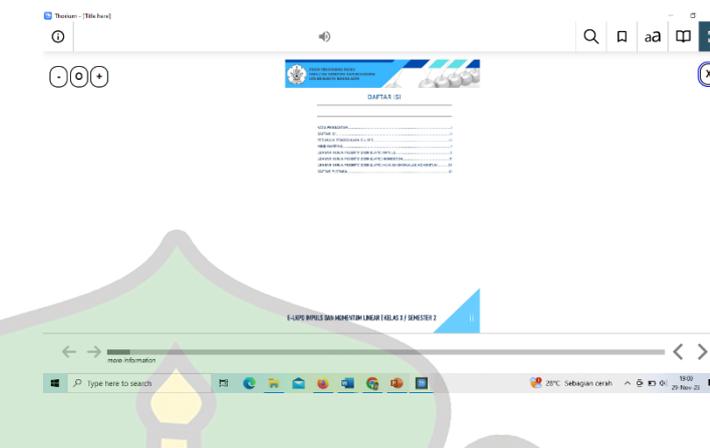
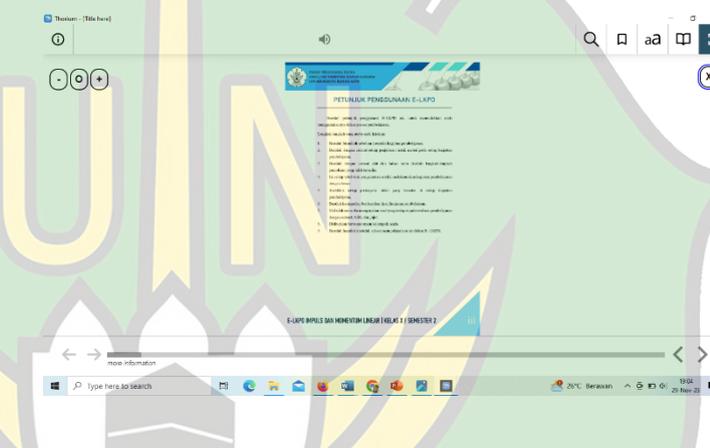
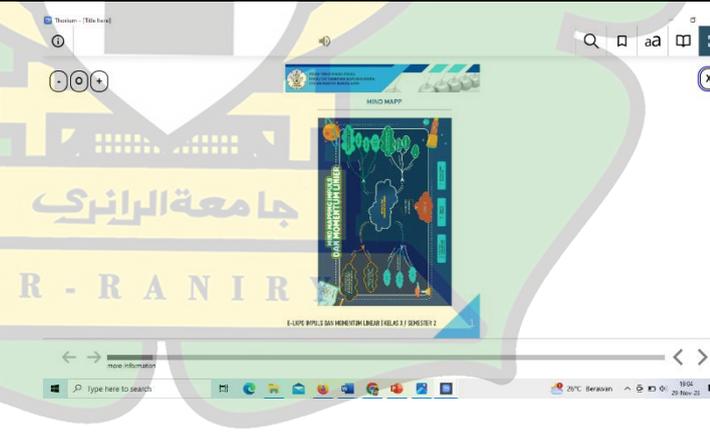
c. Menentukan Komponen Produk (*Determine Product Components*)

⁴¹ Dwi Sunandar dan Effendi. "Penerapan Metode *Brainstorming* Pada Pembelajaran Fisika Materi Wujud Zat". *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah*. Vol. 2., No. 1. 2018, h. 40.

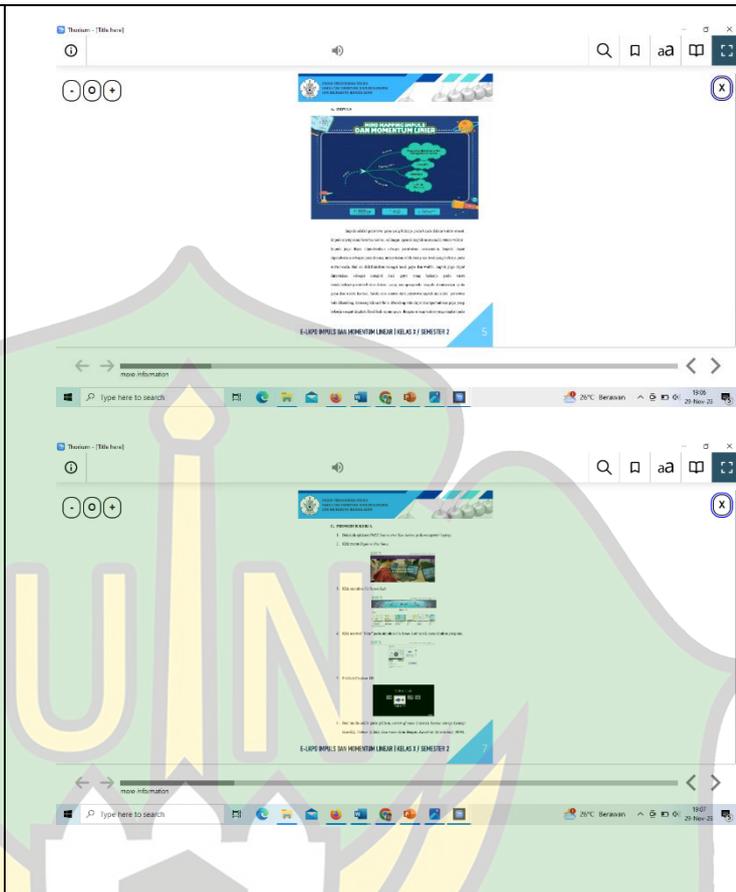
Pada tahap ini peneliti menentukan bentuk komponen-komponen yang akan digunakan untuk menyusun E-LKPD Interaktif yang akan dikembangkan. Komponen penyusun tersebut didesain secara sistematis agar pada saat proses produksi dan penggabungan komponen dapat dilakukan sesuai dengan perencanaan awal. Tahap ini merupakan tahap untuk mendesain produk agar dapat secara terintegrasi antara konten, E-LKPD dan Aplikasi pengembang yang akan digunakan.

Tabel 3.1 Komponen-komponen dalam E-LKPD

Cover	
Kata Pengantar	

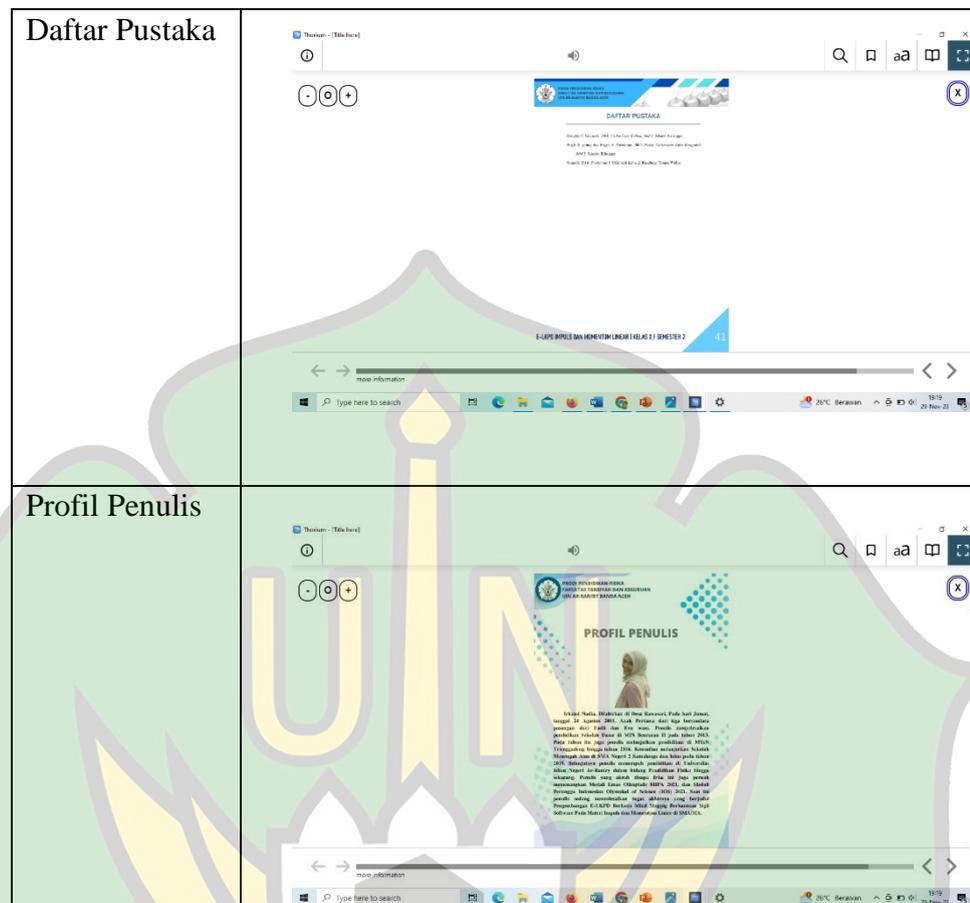
<p>Daftar Isi</p>	
<p>Petunjuk Penggunaan E-LKPD</p>	
<p>Mind Mapping Impuls dan Momentum Linier</p>	

Halaman Isi
(memuat Materi Impuls dan Momentum Linier, LKPD, Prosedur Percobaan)



Glosarium





d. Mengembangkan *Flowchart* (*Develop Flowchart*)

Flowchart dan *screen design* merupakan tahap visualisasi dari konsep E-LKPD yang akan dikembangkan yang berisi *Mind Mapping* dengan perpaduan konten materi yang telah didesain pada langkah sebelumnya. Visualisasi E-LKPD ini juga berisi bagaimana sistem navigasi dan integrasi dari E-LKPD yang dikembangkan, sehingga dapat merepresentasikan produk E-LPKD tersebut.

e. Menentukan *Software Pengembangan* (*Determine Development Software*)

Pada tahap ini peneliti melakukan kajian mengenai *software* apa saja yang dapat digunakan untuk mengembangkan produk penelitian

pengembangan. Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi berbagai jenis *software* dengan mengetahui berbagai kelebihan dan kekurangannya. Kemudian, mempertimbangkan kompatibilitas serta fitur yang dibawa oleh *software* terkait. Selain itu, peneliti juga mempertimbangkan kemudahan dan kesesuaian dalam penggunaan aplikasi untuk mengembangkan produk.

3. Tahap *Development* (pengembangan)

a. Pengembangan Produk Penelitian (*Research Product Development*)

Pengembangan produk penelitian merupakan tahap dimana produk E-LKPD dibangun dari awal melalui Sigil *software* yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Langkah ini adalah bentuk realisasi desain yang telah dibuat pada tahap *designing*. Melalui Sigil *Software* tersebut maka semua bagian E-LKPD dapat terintegrasi dengan komponen-komponen penyusun sehingga menjadi satu media pembelajaran interaktif.

b. Mengembangkan Konten (*Develop Content*)

Pengembangan konten dilakukan pada tahap ini dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang telah diidentifikasi pada tahap perencanaan sebelumnya. Komponen konten terlebih dahulu dikumpulkan dan disusun kedalam skrip konten materi, kemudian konten tersebut diolah menggunakan aplikasi yang sesuai dengan jenisnya. Konten materi yang dimaksud dalam hal ini dapat berupa teks, animasi, dan lain sebagainya.

c. Menggabungkan Komponen-komponen (*Combine Component*)

Pada tahap ini semua komponen yang telah dibuat pada proses pengembangan sebelumnya digabungkan dan disusun untuk menjadi satu sistem

E-LKPD yang terintegrasi. Sigil *Software* digunakan untuk menyatukan berbagai komponen tersebut menjadi sebuah multimedia yang dapat dijalankan pada perangkat yang sudah direncanakan sebelumnya yaitu perangkat Android, Pc, dan media elektronik lainnya.

d. Uji Alfa (*Alpha Test*)

Multimedia pembelajaran yang telah selesai diproduksi akan dilakukan uji alfa. Uji alfa ini merupakan proses validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kualitas E-LKPD Interaktif yang telah dikembangkan. Produk multimedia pembelajaran yang telah direvisi akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Validasi ini dilakukan sesuai dengan memperhatikan aspek-aspek yang digunakan dalam menilai kualitas multimedia. Produk multimedia yang telah divalidasi dapat dinyatakan siap untuk pengujian lapangan yaitu uji beta.

d. Uji Beta (*Beta Test*)

Beta Test atau pengujian beta adalah pengujian penuh program akhir oleh pengguna akhir (peserta didik). Peserta didik yang dipilih adalah yang dapat mewakili karakteristik pengguna akhir atau target penelitian. Target penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi impuls dan momentum linier.

C. Uji Validasi Produk

Pada tahap uji validasi produk ini bertujuan untuk menentukan keefektifan produk pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil

software pada materi impuls dan momentum Linier diSMA/MA. Tahapan uji validasi produk diantaranya :

1. Desain Uji Validasi Produk

Desain uji validasi produk merupakan tahap dilaksanakannya validasi pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier melalui lembar validasi beberapa validator ahli media, ahli materi, dan peserta didik untuk memperoleh data kualitatif dan kuantitatif.

2. Subjek Uji Validasi

Subjek uji validasi terdiri dari tiga orang ahli media, lima orang ahli materi impuls dan momentum linier, dan lima belas orang peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Trienggadeng. Adapun subjek uji coba dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Subjek Uji Coba

No.	Validator	Kriteria	Penilaian
1.	Dosen Ahli Media	1. Memiliki Kemampuan dibidang media pembelajaran	Ahli Media Pembelajaran
		2. Tingkat akademik minimal S-2	
		3. Memiliki pengalaman dalam Pembelajaran	
		4. Memiliki kemampuan mengajar lebih dari 2 tahun	
2.	Dosen Ahli Materi	1. Memiliki kemampuan dibidang Pembelajaran Impuls dan Momentum Linier	Ahli Materi Pembelajaran
		2. Tingkat akademik minimal S-2	
		3. Memiliki pengalaman dalam Pembelajaran	

		4. Memiliki kemampuan mengajar lebih dari 2 tahun	
3.	Guru Fisika SMA/MA	1. Memiliki kemampuan dibidang Pembelajaran Impuls dan Momentum Linier 2. Tingkat akademik minimal S-1 3. Memiliki pengalaman dalam Pembelajaran 4. Memiliki kemampuan mengajar lebih dari 2 tahun	Ahli Materi Pembelajaran
4.	Peserta Didik SMA Negeri 1 Trienggadeng	1. Peserta didik kelas X 2. Pernah belajar materi arus dan tegangan listrik bolak-balik	Pengguna

3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini ada 2 data yaitu:

- a. Data Kualitatif berupa catatan, saran, dan komentar dari validator tentang E-LKPD pembelajaran yang dikembangkan.
- b. Data Kuantitatif berupa data persentase dan nilai rata-rata dari lembar validasi, sehingga didapatkan hasil validasi kelayakan produk secara valid.

4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi awal sekolah yang menjadi objek penelitian. Observasi dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa pedoman observasi. Observasi bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran di kelas X. Melalui observasi awal diperoleh data berupa permasalahan-permasalahan pembelajaran di kelas serta beberapa hal yang

sudah diupayakan oleh guru sebelumnya, kemudian menggali kemungkinan solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut.

b. Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Validasi digunakan untuk memperoleh data bahwa multimedia, butir soal, dan lembar validasi kepraktisan peserta didik yang dikembangkan telah valid dan dapat dipergunakan. Adapun instrumen yang digunakan untuk validasi yaitu berupa angket menggunakan *rating scale* dengan nilai tertinggi 4 dan nilai terendah 1. Instrumen validasi yang digunakan dilengkapi dengan petunjuk yang bertujuan agar mempermudah validator dalam mengartikan setiap angka yang akan diberikan sesuai dengan pengamatannya. Instrumen yang digunakan merupakan adaptasi yang diperoleh dari berbagai sumber. Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* pada Materi Impuls dan Momentum Linier yang meliputi instrumen validasi media dan validasi materi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Indikator Kelayakan LKPD⁴²

Aspek	Indikator
Tampilan	1. Ketepatan pemilihan <i>backgroud</i> dengan materi
	2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>
	3. Ketepatan pemilihan <i>font</i> agar mudah dibaca
	4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca
	5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca
	6. Komposisi gambar
	7. Ukuran gambar
	8. Kualitas tampilan gambar

⁴² Endang Widjajanti, *Kualitas Lembar Kerja Siswa*, (Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2008), h. 58

	9. Kesesuaian animasi dengan materi
	10. Kemenarikan animasi
	11. Ketepatan pilihan video dengan materi
	12. Kualitas video
	13. Kemenarikan cover depan
	14. Kesesuaian tampilan dengan isi
Pemograman	1. Kesesuaian dengan pengguna
	2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi
	2. Kesesuaian dengan indicator
	3. Kedalaman materi
	4. Keakuratan konsep dan materi
	5. Keakuratan data dan fakta
	6. Gambar, diagram, dan ilustrasi
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari
	8. Mendorong rasa ingin tahu
	9. Menciptakan kemampuan bertanya
Kelayakan Penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai
	2. Memuat gambar yang sesuai
	3. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu
	4. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen
Kebahasaan	1. Ketepatan struktur kalimat
	2. Keefektifan kalimat
	3. Kebakuan istilah

	4. Pemahaman terhadap pesan dan informasi
	5. Kemampuan memotivasi peserta didik
	6. Ketepatan tata bahasa
	7. Ketepatan ejaan

Sumber: Badan Standar Nasional Pendidikan (2012)

c. Validasi Pengguna (Peserta Didik)

Validasi pengguna digunakan untuk mengetahui kelayakan media dan materi yang dikembangkan dalam produk E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier dengan cara membagikan lembar validasi kepraktisan kepada tujuh orang peserta didik.

5. Teknik Analisis Data

a. Analisis Validasi E-LKPD Interaktif

Validasi pengembangan E-LKPD yang akan dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi, kisi penilaiannya itu berbentuk Skala Likert, dimana sebuah skor yang mempresentasikan sifat, sikap, pendapat, dan persepsi seseorang dengan masing-masing bobot skor, yaitu 4 (Sangat valid), 3 (Valid), 2 (Kurang valid), dan 1 (Tidak valid).

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian⁴³ - RANIRY

Kategori	Bobot
Sangat valid	4
Valid	3
Kurang valid	2

⁴³ Widoyoko, EP, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h. 18

Tidak valid	1
-------------	---

Analisis data dari hasil uji media dan materi memiliki nilai maksimum, N_m

dengan persamaan (3.1) di bawah ini,

$$N_m = A \times B \times C \dots\dots\dots (3.1)$$

dengan A adalah jumlah validator, B adalah skor maksimum validasi (4) dan C adalah jumlah butir kriteria validasi. Persentase kelayakan %K diperoleh dengan persamaan (3.2) di bawah ini.

$$\%K = \left(\frac{N}{N_m} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Tabel 3.5 Kriteria Kelayakan Produk⁴⁴

Kriteria	Persentase	Kualifikasi	Tindak lanjut
SB	$81,26\% \leq x \leq 100\%$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
B	$62,51\% \leq x \leq 81,25\%$	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
K	$43,76\% \leq x \leq 62,50\%$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan revisi sesuai catatan ahli
SK	$25\% \leq x \leq 43,75\%$	Tidak valid	Media terlebih dahulu direvisi secara menyeluruh baru bisa digunakan

b. Analisis Respon Peserta didik terhadap E-LKPD Interaktif Berbasis

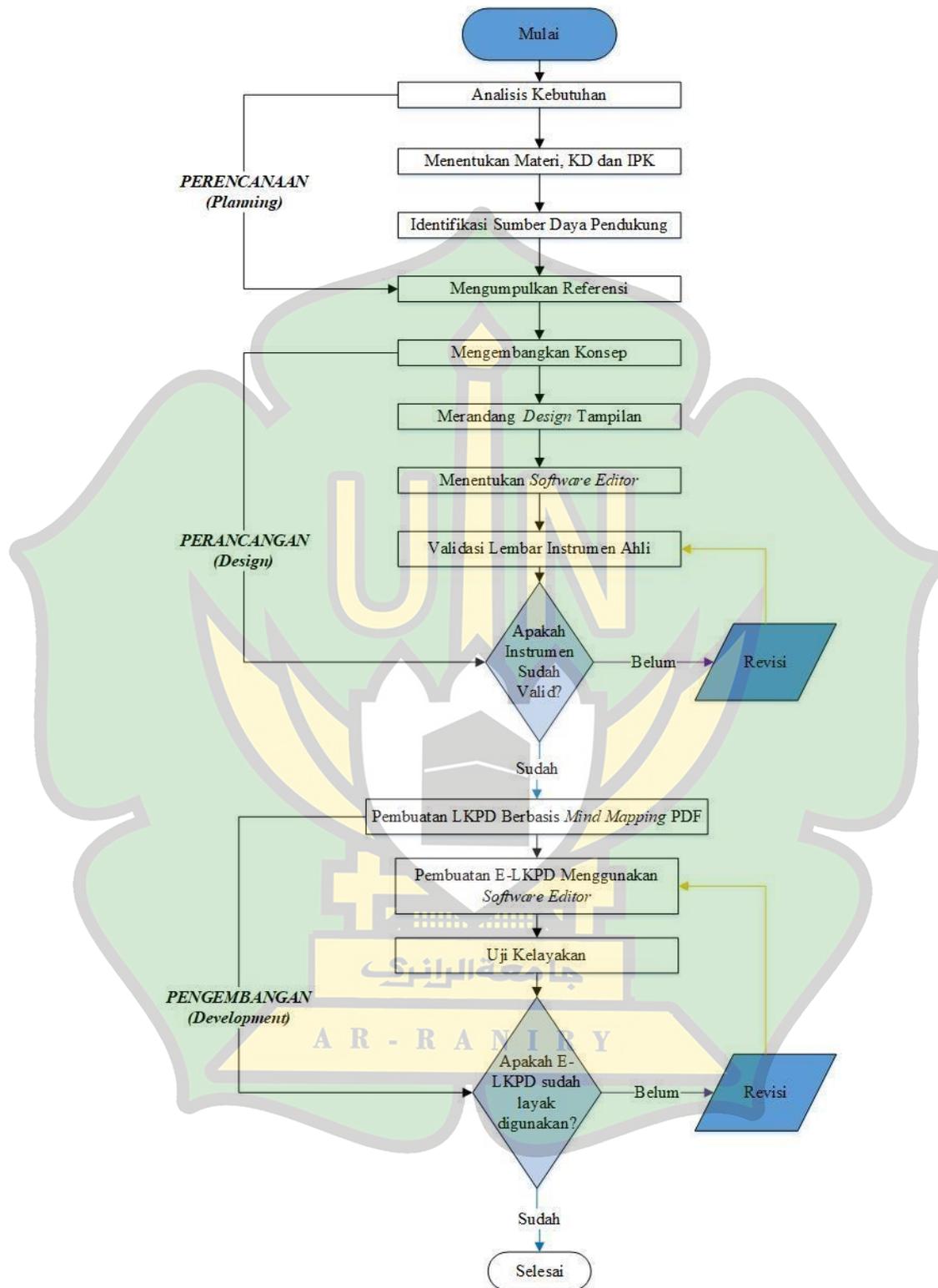
⁴⁴ David Pratama, *Pengembangan Modul Matematika Untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP*, Universitas Sebelas Maret (2016), h. 43

Mind Mapping

Angket respon siswa ini terdiri dari 4 aspek yaitu; (1) perhatian (*attention*), (2) relevansi (*relevance*), (3) keyakinan (*confidence*), dan (4) kepuasan (*satisfaction*), dimana setiap aspek dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Rerata} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}}$$



Gambar 3.2 *Flowchart* Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kelayakan Produk E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier

Kelayakan produk E-LKPD interaktif ini ditentukan berdasarkan hasil uji alfa dan uji beta. Validasi uji kelayakan produk yang dikembangkan kepada 3 orang ahli media, 5 orang ahli materi, dan 15 orang peserta didik. Validasi produk ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian kelayakan serta saran dari pakar/ahli yang profesional di bidangnya, sehingga E-LKPD pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan layak digunakan menjadi sebuah media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dan guru dalam proses kegiatan belajar mengajar.

a. Uji Alfa (*alpha test*)

1. Kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linear di SMA /MA oleh Ahli Media

Penilaian dari ahli media bertujuan untuk mengetahui aspek dari kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kebahasaan. Ahli media tersebut terdiri dari tiga orang dosen, yaitu: (1) Firmansyah, M.T, (2) Sarini Vita Dewi, S.T, M.Eng, yang merupakan dosen Pendidikan Teknologi Informasi, dan (3) Baihaqi, M.T, yang merupakan dosen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Para ahli media tersebut memberikan penilaian berdasarkan butir-butir

pernyataan yang terlampir pada lembar validasi ahli media dengan memberikan tanda centang pada baris dan kolom yang sesuai, serta memberikan saran dan kritikan sebagai referensi untuk merevisi media yang dikembangkan. Data hasil validasi E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linear di SMA/MA oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator			Skor Total	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase	Kriteria Penilaian
			1	2	3					
Tampilan	Desain <i>Layout</i> /Tata Letak	P-1	4	4	4	12	163	3,88	97,02%	Sangat Valid
		P-2	4	4	4	12				
	Teks/Tipografi	P-1	4	4	4	12				
		P-2	4	3	3	10				
		P-3	4	3	4	11				
	Image	P-1	4	4	4	12				
		P-2	4	4	3	11				
		P-3	4	4	4	12				
	Animasi	P-1	4	4	4	12				
		P-2	4	4	4	12				
	Video	P-1	4	4	4	12				
		P-2	4	4	4	12				
	Kemasan	P-1	4	4	3	11				
		P-2	4	4	4	12				

mograman	Penggunaan	P-1	4	4	3	11		3,66	91,66%	Sangat Valid
		P-2	4	3	4	11				
	<i>Interactive Link</i>	P-1	4	3	4	11				
Jumlah Skor			68	64	64	196	196	3,84	96,07%	Sangat Valid
Jumlah Rata-rata Seluruh Skor										

Berdasarkan data hasil validasi ahli media pada Tabel 4.1. media E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier secara keseluruhan mendapatkan skor 96,07% dengan kriteria penilaian sangat valid. Berdasarkan skor kriteria penilaian media pada Tabel 3.4. Sehingga E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah. Jika ditinjau dari aspek penilaian, persentase validitas tertinggi terdapat pada aspek penilaian tampilan dengan skor 97,02% dengan kriteria sangat valid, selanjutnya pada aspek penilaian pemograman mendapatkan persentase lebih rendah dari aspek penilaian tampilan dengan skor 91,66% dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan hasil validasi ahli media E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier dapat digunakan dengan revisi sesuai saran.

2) Kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linear di SMA /MA oleh Ahli Materi

Penilaian oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan E-LKPD

interaktif pembelajaran dari segi isi, penyajian, dan kebahasaan. Ahli materi terdiri dari tiga orang dosen dan dua orang guru mata pelajaran fisika, yaitu: (1) Rusydi, ST., M.Pd. (2) Zahriah, M.Pd, (3) Muhammad Nasir, M. Si. yang merupakan dosen Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-raniry, (4) Marhamah, S.Pd. dan (5) Nia Zulfiyani, S.Pd. yang merupakan guru Mata Pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Trienggadeng.

Para ahli materi tersebut memberikan penilaian berdasarkan butir-butir pernyataan yang terlampir pada lembar validasi ahli materi dengan memberikan tanda centang pada baris dan kolom yang sesuai, serta memberikan saran dan kritikan sebagai referensi untuk merevisi materi yang dikembangkan. Data hasil validasi E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator					Skor Total	Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase	Kriteria Penilaian
			1	2	3	4	5					
			Kelayakan Isi	Kelayakan Isi/Materi	P-1	4	3					
P-2	4	3			4	4	4	19				
P-3	4	4			3	4	3	18				
Konstruksi	P-1	4		4	3	4	4	19				
	P-2	4		4	4	4	4	20				
Kemutakhira	P-1	4		4	4	4	4	20				

	n Materi	P-2	4	4	4	4	4	20			%	
	Mendorong	P-1	4	3	3	3	4	17				
	Pengetahuan	P-2	4	4	3	3	4	18				
Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	P-1	4	4	4	4	4	20	77	3,8	96,25%	Sangat Valid
		P-2	4	4	3	4	4	19				
	Pendukung Penyajian	P-1	4	4	4	4	4	20				
		P-2	4	3	3	4	4	18				
Kebahasaan	Lugas	P-1	4	3	3	3	4	17	132	3,7	94,28%	Sangat Valid
		P-2	4	4	3	4	4	19				
		P-3	4	4	4	4	3	19				
	Komunikatif	P-1	4	3	4	4	4	19				
	Dialogis dan Interaktif	P-1	4	4	3	4	4	19				
	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	P-1	4	4	4	4	4	20				
		P-2	4	3	4	4	4	19				
Jumlah Skor			80	73	71	77	78	379	379	3,7	94,75%	Sangat Valid
Jumlah Rata-rata Seluruh Skor										9		

Berdasarkan data hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.2. media E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier secara keseluruhan mendapatkan skor 94,75% dengan kriteria penilaian sangat valid. Berdasarkan skor kategori kriteria penilaian pada Tabel 3.4. Sehingga E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah. Jika ditinjau dari aspek penilaian,

persentase kelayakan tertinggi terdapat pada aspek penilaian kelayakan penyajian dengan skor rata-rata 3,85 dengan persentase 96,25% (sangat valid), selanjutnya pada aspek penilaian kelayakan isi mendapatkan rata-rata 3,77 dengan persentase 94,44% (sangat valid), dan yang terakhir aspek kebahasaan mendapatkan rata-rata 3,77 dengan persentase kelayakan 94,28% (sangat valid) lebih rendah dari pada aspek kelayakan isi dan aspek kelayakan penyajian.

Berdasarkan Tabel 4.1 dan 4.2 diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier sebagai berikut:

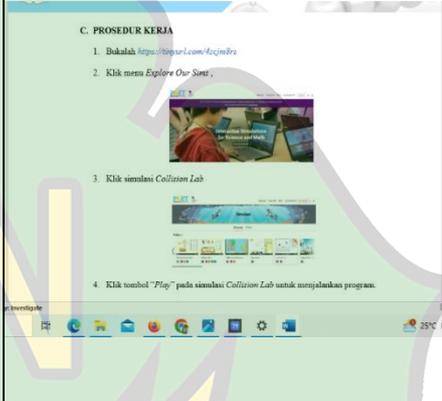
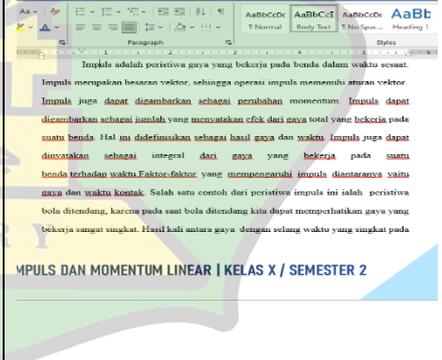
Tabel 4.3 Data Persentase Validator

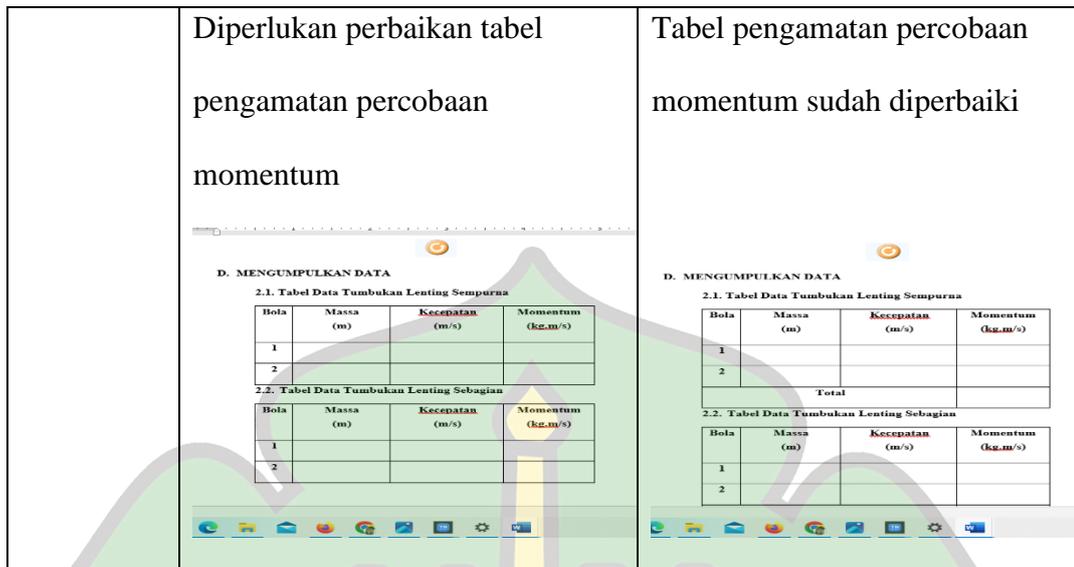
No	Validator	Persentase	Kriteria
1.	Ahli Media	96,07%	Sangat Valid
2.	Ahli Materi	94,75%	Sangat Valid
Rata-rata Skor Total		95,41%	Sangat Valid

Dari tabel diatas diketahui bahwa E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang telah dikembangkan memperoleh rata-rata skor persentase sebesar 95,41% dengan kriteria penilaian sangat valid. Berdasarkan lembar validasi oleh ahli materi terdapat saran perbaikan serta masukan guna untuk menghasilkan E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang lebih baik sehingga layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses kegiatan pembelajaran. Berikut beberapa masukan dari

ahli materi

Tabel 4.4 Saran Perbaikan Dari Validator

Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
Ahli Media	<p>Link aplikasi dituliskan saja di E-LKPD</p> 	<p>Link aplikasi sudah ditambahkan sesuai saran validator</p> 
Ahli Materi	<p>Perlu ditambahkan materi supaya lebih lengkap</p> 	<p>Materi sudah ditambahkan sesuai dengan materi impuls dan momentum linier</p> 



b. Uji Beta (*Beta Test*)

Beta test atau pengujian beta adalah pengujian penuh program akhir oleh pengguna akhir (peserta didik). Penilaian peserta didik bertujuan untuk mengetahui kelayakan media E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi impuls dan momentum linier.

Validator pengguna terdiri dari 15 orang peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Trienggadeng, yaitu: (1) Muhajir, (2) Fakror Razi, (3) Rehan Faira, (4) Salsabila, (5) Fidyatun Nisa, (6) Isma Elianti, (7) Nurul Alia, (8) Nurazizah, (9) Asmilla Vinna, (10) Muhammad Zikra, (11) Wildatul Zuhra, (12) Nurmila Selviana, (13) Arya Nugraha, (14) Shakila, (15) Syifa Azura Ramadhany. Peserta didik memberikan penilaian terhadap pernyataan yang terlampir pada lembar validasi kepraktisan peserta didik dengan memberikan ceklis pada kolom yang sesuai. Kolom yang tersedia yaitu, 4 (sangat setuju), 3 (setuju), 2 (kurang setuju), dan 1 (tidak setuju). Skala tersebut kemudian dikonversikan menjadi empat kategori

yaitu, Sangat Valid (SB), Valid (B), Kurang Valid (K), Tidak Valid (SK). Data hasil validasi E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier oleh peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Hasil Validasi oleh Pengguna

Aspek Penilaian	Responden															Total	Kepraktisan	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Ketertarikan																		
Tampilan E-LKPD membuat saya lebih semangat dalam belajar fisika	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	58	96,66%
Saya tertarik dengan tampilan mind mapping materi impuls dan momentum linier pada E-LKPD	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	59	98,33%
Saya tertarik belajar materi impuls dan momentum linier menggunakan E-LKPD	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58	96,66%
Dengan menggunakan lkp tidak membuat saya bosan dalam belajar materi impuls dan momentum linier	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	55	91,66%	

E-LKPD ini mendukung saya untuk menguasai materi impuls dan momentum linear secara tahap demi tahap	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	58	96,66%
Dengan adanya tahapan praktikum dan tabel pengamatan dapat membantu saya memahami materi	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	55	91,66%	
Kegiatan praktikum dan evaluasi dalam lkpd membantu saya untuk mengembangkan keterampilan dasar bereksperimen saya	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	55	91,66%	
E-LKPD memberi saya kesempatan untuk belajar secara mandiri	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	56	93,33%	
E-LKPD praktis digunakan	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	54	90%	
Penyajian materi dalam lkpd berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	55	91,66%	
Ketertarikan	38	38	38	38	37	38	38	37	38	40	39	34	37	39	34	563	93,83%	
Materi																		
Penyajian materi																		

digunakan dalam E-LKPD membuat saya mudah memahami materi impuls dan momentum linear	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	58	96,66%
Penggunaan kata sesuai dengan karakteristik peserta didik	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	56	93,33%
Tata bahasa yang digunakan memudahkan saya dalam memahami materi impuls dan momentum linier	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	58	96,66%
Simbol yang digunakan mudah dibaca dan dipahami	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	59	98,33%
Bahasa	16	16	16	16	16	16	15	15	15	14	16	16	15	16	13	231	96,25%
Total Skor																	
Rata-rata																1127	93,91%

Berdasarkan tabel 4.5 hasil uji kepraktisan peserta didik oleh 15 orang peserta didik terhadap E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier, memiliki persentase kepraktisan dengan skor rata-rata 93,91%. Dari data di atas, diperoleh total skor dari segi aspek ketertarikan sebesar 93,83%, dari segi aspek penyajian materi diperoleh skor 92,5%, dan dari segi aspek kelayakan bahasa diperoleh skor 96,25%.

Berdasarkan tabel 4.5 diperoleh persentase uji kepraktisan peserta didik

secara keseluruhan sebesar 93,91% dengan kriteria penilaian sangat valid. Maka diperoleh E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* berbantuan sigil *software* pada materi impuls dan momentum linier yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

B. Pembahasan

1. Kelayakan Produk E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier

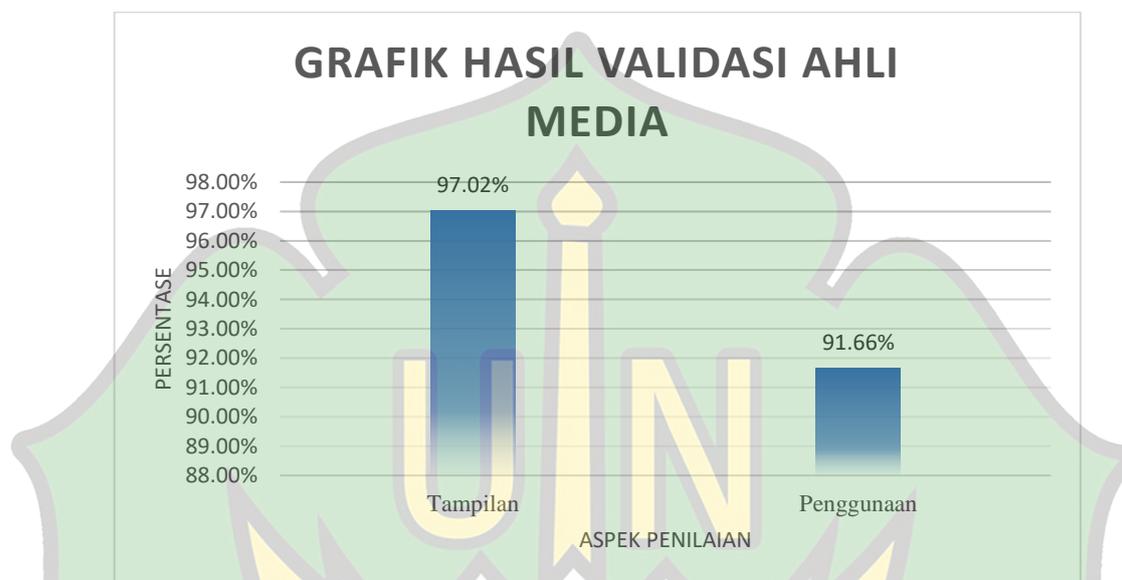
Penilaian terhadap kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier dilakukan oleh enam orang dosen UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dan dua orang guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Trienggadeng. Data hasil penilaian berupa skor dengan skala 1 sampai 4, dimana masing-masing skala memiliki bobot skor, yaitu 4 (sangat setuju), 3 (setuju), 2 (kurang setuju), 1 (tidak setuju).⁴⁵ Skala tersebut kemudian di konversikan menjadi empat kategori yaitu Sangat Valid (SB), Valid (B), Kurang Valid (K), dan Tidak Valid (SK). Skor yang diperoleh kemudian diolah menjadi persentase untuk kriteria penilaian berdasarkan Tabel 3.4.

a. Uji Alfa (*Alpha Test*)

1. Kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier Di SMA/MA oleh Ahli Media

⁴⁵ A. Supratiknya. *Penilaian Hasil Belajar dengan Teknik Nontes*. (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2012) h.102

Hasil Penilaian oleh ahli media terhadap produk E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Validasi Ahli Media

Berdasarkan analisis data hasil validasi ahli media pada Tabel 4.1. yang ditinjau dari dua aspek penilaian yaitu aspek tampilan E-LKPD memperoleh skor rata-rata 3,88 dengan persentase 97,02% (Sangat Valid) dan aspek penggunaan E-LKPD memperoleh skor rata-rata 3,66 dengan persentase 91,66% (Sangat Valid). Sehingga, media E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier secara keseluruhan mendapatkan skor total rata-rata 3,84 dengan persentase 96,07% dengan kategori kriteria penilaian Sangat Valid (SV). Sehingga media -LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier yang dikembangkan sangat valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

Berdasarkan penilaian oleh ahli media terhadap kelayakan -LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier menunjukkan bahwa E-LKPD sangat layak digunakan atau dapat digunakan dengan revisi sesuai saran.

2) Kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier Di SMA/MA oleh Ahli Materi

Hasil Penilaian oleh ahli materi terhadap produk E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier Di SMA/MA dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Grafik Validasi Ahli Materi

Berdasarkan analisis data hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.2. yang ditinjau dari tiga aspek penilaian yaitu aspek kelayakan isi memperoleh skor rata-rata 3,77 dengan persentase 94,44% (Sangat Valid), aspek kelayakan penyajian

memperoleh skor rata-rata 3,85 dengan persentase 96,25% (Sangat Valid), dan aspek kebahasaan memperoleh skor rata-rata 3,77 dengan persentase 94,28% (Sangat Valid). Sehingga, media E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier secara keseluruhan mendapatkan skor total rata-rata 3,79 dengan persentase 94,75% dengan kategori kriteria penilaian Sangat Valid (SB). Sehingga media E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier yang dikembangkan sangat valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi terhadap kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier terdapat saran perbaikan serta masukan guna untuk menghasilkan E-LKPD pembelajaran yang lebih baik sehingga valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi terhadap kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier menunjukkan bahwa E-LKPD sangat valid digunakan atau dapat digunakan dengan revisi sesuai saran.

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier oleh ahli media dan ahli materi mendapatkan skor persentase 95,41% (sangat valid) sehingga E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier

yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dan guru dalam proses kegiatan belajar mengajar.

b. Uji Beta (*Beta Test*)

Hasil validasi kepraktisan oleh peserta didik terhadap produk E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier Di SMA/MA dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 Grafik Validasi Kepraktisan Peserta Didik

Hasil penilaian oleh peserta didik terhadap E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier dapat dilihat pada Tabel 4.5. Berdasarkan analisis data hasil validasi peserta didik didapatkan persentase 93,91% (sangat valid). Sehingga dengan adanya terhadap E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* pada Materi Impuls dan Momentum Linier dapat membuat suatu konsep abstrak menjadi konkret karena ditampilkan secara detail sehingga mudah diamati oleh peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* pada Materi Impuls dan Momentum Linier telah dikembangkan melalui tiga tahapan, yaitu tahap *planning* (Perencanaan), tahap *design* (Perancangan), dan tahap *development* (Pengembangan). Pengembangan ditahap *design* (perancangan) ini dilakukan dengan pembuatan E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* menggunakan sigil *software*. Pada tahap *development* (pengembangan) dilakukan menentukan tujuan pembelajaran, memilih materi yang sesuai, dan penggabungan komponen-komponen melalui aplikasi sigil *software*. Selanjutnya E-LKPD interaktif berbasis *mind mapping* dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi dan pengguna. Desain E-LKPD interaktif berbasis *software* ini juga didukung dengan virtual lab yang bisa diakses oleh pengguna kapan pun yang dapat membantu pengguna dalam memahami materi impuls dan momentum linier.
2. Penilaian kelayakan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier dikategorikan ke dalam kriteria penilaian sangat valid, ditinjau dari hasil validasi oleh ahli media dengan total persentase kelayakan adalah 96,07% (sangat valid) dan hasil

validasi oleh ahli materi dengan total persentase kelayakan adalah 94,75% (sangat valid), sehingga E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier dinyatakan sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran.

3. Penilaian Tingkat kepraktisan -LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier dikategorikan ke dalam kriteria penilaian sangat valid, ditinjau dari hasil uji coba kepraktisan oleh pengguna dengan total persentase kelayakan adalah 93,91% (sangat valid), sehingga media E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* Pada Materi Impuls dan Momentum Linier sangat valid digunakan sebagai bahan ajar yang dapat membantu peserta didik dan guru dalam kegiatan belajar mengajar.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran pada materi impuls dan momentum linier di SMA/MA karena E-LKPD pembelajaran menggunakan *mind mapping* berbantuan sigil *software* dan virtual lab yang dapat menjelaskan konsep materi impuls dan momentum linier.
2. Besar harapan penulis untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan Sigil *Software* dengan memvisualisasi konsep pada materi yang lain.

3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat melanjutkan penelitian ini dengan mengimplementasikan produk mengembangkan E-LKPD Interaktif Berbasis *Mind Mapping* Berbantuan *Sigil Software* pada materi impuls dan momentum linier dalam proses kegiatan belajar mengajar di sekolah.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, N.H., *Manajemen Strategi Pemasaran*. (Bandung : CV. Pustaka Setia, 2015).
- Alifa Juliana, dkk, “Pengembangan *Mind Map* Pada pokok Bahasan Momentum, Impuls Dan Momentum”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 6, No.4. 2017.
- Andi Prastowo, *Analisis Pembelajaran Tematik Terpadu*, (Jakarta : Kencana, 2019).
- Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. (Yogyakarta : Diva Press, 2014).
- Aris Shoimin, *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014).
- Artina & Sri Atun, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK, (*Jurnal Pendidikan IPA*, Vol. 1, No.1, 2015).
- Bobi Deporter dan Mike Hernacki, *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyamandan Menyenangkan*, (Bandung: Kaifa, 2013).
- C. N. Haritz, *Tutorial Pembuatan Buku Digital Interaktif Menggunakan Sigil*, (Tangerang Selatan : Seameo Seamolec, 2013).
- Das Salirawati, *Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran*, (Jakarta : Pusat Perbukuan, 2010).
- Dauglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Ke 7 Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2014.

Dauglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001.

David Pratama, Pengembangan Modul Matematika Untuk Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Materi Himpunan Kelas VII SMP, Universitas Sebelas Maret (2016).

Depdiknas, Pengembangan Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas, (Depertemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Umum, 2004).

Dony Novaliendry, Aplikasi Game Geografi Berbasis Multimedia Interaktif (Studi Kasus Siswa Kelas IX SMPN 1 Rao), (*Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, Vol. 6, No. 2, 2013).

Endang Widjajanti, *Kualitas Lembar Kerja Siswa*, (Jakarta : Raja Grafindo Persada, 2008).

F Amalia and R Kustijono, “Efektifitas Penggunaan E-Book Dengan Sigil Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis”, *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2017 “Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika Dan Pembelajarannya”*. 2017.

Femi Olivia, *Gembira Belajar dg Mind Mapping + CD*, (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008).

Heri dkk, “Perencanaan Metode Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kreativitas pada Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan”. *Jurnal Pendidikan*, Vol. 21, No. 1, 2020.

Herman Dwi Surjono. (2011). *Membangun course e-learning berbasis moodle*. Yogyakarta: UNY Pers.

Ibnu Saefullah, *Langkah Cepat Menerbitkan Buku Digital Secara Mandiri*, (Jawa Barat: Kainoe Book, 2016).

Iis Aprinawati, “Penggunaan Model Peta Pikiran (Mind Mapping) Untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Wacana Siswa Sekolah Dasar”. *Jurnal Basicude*, Vol. 2, No. 1. 2018.

Jud, *Berpikir Cerdas Menggunakan Mind Managr Pro*,(Yogyakarta: Jubilee Enterprise,2017), h. 6-8

Oktaria Rahayu, dkk, “Pengembangan Modul Elektronik Materi Momentum Dan Impuls Berbasis Mind Mapping Di SMAN Kota Bengkulu”. *Jurnal Ilmu dan Pembelajaran Fisika*. Vol.1, No.1. 2021.

Pangestuning Maharani, “Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah, Murah Dan User Friedly Dengan Format Epub Sebagai Sumber Materi”. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. 2015.

Rijal Darusman, “Penerapan Metode Mind Mapping (Peta Pikiran) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa SMP”. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, Vol. 3, No. 2, 2014.

Sri Handayani, dkk, *Fisika Untuk SMA dan MA Kelas XI*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009).

Stepten M. Alessi dan Stanley R. Trollip, *Multimedia for Learning Mthods and Development*. (Needham Heights, USA : Pearson, 2001).

Suartika dan I Wayan, “Penerapan Metode Pembelajaran Mind Map dalam Upaya

Terhadap Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Fisika Kelas XII SMAN 1 Pringabaya Tahun Pembelajaran 2018". *Jurnal Ilmiah Rinjani*. Vol. 7, No.2, 2019.

Sunardi, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, (Bandung: Yrama Widya, 2016).

Sutando Windura, *Mind Map for Business Effectiveness*, (Jakarta: PT Elex MediaKomputindo, 2013).

Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2006).

Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP))*, (Jakarta : Kencana, 2009).

Trie Koerniwati, *Model Pembelajaran Kooperatif Team Assisted Individualization (TeAssInd) Berbantu LKPD untuk Pemecahan Masalah Jarak pada Ruang Tiga Dimensi*, (Indramayu : Penerbit Adab, 2023).

Widoyoko, EP, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012).

Yoga Budi Bhakti dan Napis, Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan *Physics Interactive Simulation*, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.7, No.2, 2018, h. 125.

LAMPIRAN

Lampiran 1


KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Köpelma Darussalam Banda Aceh
Telp/Fax. (0651)7551423/7553020 situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-6304/Un.08/FTK/KP.07.6/06/2023

TENTANG :
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 12 Mei 2023.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Prof. Dr. Jamaluddin Idris, M. Ed sebagai Pembimbing Pertama
2. Cut Rizki Mustika, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
Untuk membimbing Skripsi :
Nama : **Irkatul Nadia**
NIM : 200204011
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2023;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 07 Juni 2023
A.n/Rektor
Dekan,

Saiful Muluk

Tembusan :
1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd.

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Muhammad Nasir, M.Si.

NIP : 19900122018011001

Instansi : ftk UIN Ar-raniry

A. LEMBAR PENILAIAN

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Kesesuaian materi dengan indikator				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi			✓	

	5. Keakuratan data dan fakta				✓
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi				✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	9. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai			✓	
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen			✓	

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat			✓	
	3. Kebakuan istilah				✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik			✓	
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini
 - a. Apakah E-LKPD Berbasis Mind Mapping ini bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

iya

AR - RANIRY

b. Apakah terdapat kelebihan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier ?

iya didukung oleh lab virtual (phet)

c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

percobaan yg dilakukan belum sesuai dgn tujuan pembelajaran, sehingga butuh Revisi Tabel pengamatan juga perlu diperbaiki

d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

percobaan yg dilakukan harus sesuai dgn tujuan pembelajaran, ~~dan~~ memiliki tabel pengamatan yg sesuai

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 16 November 2023

Validator Materi

(Muhammad Hasiq, M.Si)

NIP. 1990012201811001

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd.

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Rusydi, ST., M-Pd

NIP : 1966 1111 1999 031002

Instansi : FTK UIN Ar-Raniry

A. LEMBAR PENILAIAN

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi	✓			✓
	2. Kesesuaian materi dengan indikator	✓			✓
	3. Kedalaman materi	✓			✓
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi	✓			✓

	5. Keakuratan data dan fakta	✗			✓
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi	✗			✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	✗			✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen				✓

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat				✓
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah				✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini
 - a. Apakah E-LKPD Berbasis Mind Mapping ini bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

Sangat membantu siswa dengan E-LKPD ini

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

AR - RANIRY

b. Apakah terdapat kelebihan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier ?

Tda kelebihan dari LKPD biasa

c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

Tidak ada

d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

semoga ini menjadi model pengembang E-LKPD dan LKPD yg lebih baik ke depan.

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 13 Nopemb 2023

Validator Materi

(Rusydi, ST., M.Pd.)

NIP 1966111999031002

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd.

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Zahriah, M-Pd
NIP : 199004132019032012
Instansi : FTK UIN Ar-Raniry

A. LEMBAR PENILAIAN

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi			✓	
	2. Kesesuaian materi dengan indikator			✓	
	3. Kedalaman materi				✓
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi			✓	

	5. Keakuratan data dan fakta				✓
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi				✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu		✓		
	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen			✓	

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah				✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi			✓	
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan			✓	

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini
 - a. Apakah E-LKPD Berbasis Mind Mapping ini bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

E-Lkpd ini diharapkan mampu membantu peserta didik dalam memahami materi input dan memahami

AR-RANIRY

b. Apakah terdapat kelebihan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier ?

Dengan menggunakan E-LKPD berbasis Mind Mapping, akan mempermudah peserta didik mempelajari materi secara sistematis

c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

- Tambahkan materi supaya lebih lengkap.

d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

- Sesuaikan KD, indikator dan tglua dari masing-masing sub materi

AR-RANIRY

C. KESIMPULAN

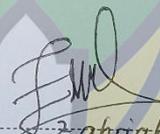
Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 17 November 2023

Validator Materi


(Zahrah, M.Pd.)

NIP. 199004132019032012

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd.

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Marhamah, S.Pd
NIP : 198301102006042006
Instansi : SMA Negeri 1 Trienggadeng

A. LEMBAR PENILAIAN

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Kesesuaian materi dengan indikator				✓
	3. Kedalaman materi				✓
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓

	5. Keakuratan data dan fakta					✓
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi					✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari					✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu			✓		
	9. Menciptakan kemampuan bertanya			✓		

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen				✓

جامعة الرانري

AR - RANIRY

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah				✓
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini

a. Apakah E-LKPD Berbasis Mind Mapping ini bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

17/8

.....

.....

.....

.....

.....

AR - RANIRY

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 21 November 2023

Validator Materi


Marhamah, S.Pd
NIP. 198301102006042006

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA.

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd.

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Nia Zulfiyani, S.Pd

NIP : 19850807 200904 2009

Instansi : SMA NEGERI 1 TRIENGGADENG

A. LEMBAR PENILAIAN

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan Isi/ Materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Kesesuaian materi dengan indikator				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
b. Kontruksi	4. Keakuratan konsep dan definisi				✓

	5. Keakuratan data dan fakta				✓
c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi				✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik penyajian	1. Desain, tampilan, warna, komposisi, ukuran, unsur tata letak menarik dan sesuai				✓
	2. Memuat gambar yang sesuai				✓
b. Pendukung penyajian	1. Memberikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis atau menggambarkan sesuatu				✓
	2. LKPD diisi dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersesuaian dengan eksperimen				✓

III. ASPEK KEBAHASAAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat				✓
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah			✓	
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6. Ketepatan tata bahasa				✓
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan di bawah ini
 - a. Apakah E-LKPD Berbasis Mind Mapping ini bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

Iya

AR - RANIRY

b. Apakah terdapat kelebihan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier ?

Ada untuk mendorong kemampuan bereksperimen siswa

c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan dari E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

Tidak

d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk E-LKPD Berbasis Mind Mapping Pada Materi Impuls dan Momentum Linier?

Kedepannya lebih dikembangkan materi

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Nelie Jaya
Banda Aceh, 21 November 2023

Validator Materi


(Nia Zulfiyanti, S.Pd.)

NIP. 19850807 200904 2 009

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 3

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Baihaqi, M.T.
NIP : 198802212022031001
Instansi : Prodi Pendidikan Teknik Elektro
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi				✓
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>				✓
		b. Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca				✓
			4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca			✓	
			5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca				✓
		c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar				✓
			2. Ukuran gambar			✓	
			3. Kualitas tampilan gambar				✓

2.	Penograman	d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi				✓
			2. Kemenarikan animasi				✓
		e. Video	1. Ketepatan pilihan video dengan materi				✓
			2. Kualitas video				✓
		f. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan				✓
			2. Kesesuaian tampilan dengan Isi				✓
	g. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna				✓	
		2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)				✓	
	i. Interactive link	1. Ketepatan kinerja interactive Link				✓	

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Sudah bagus dari segi tampilan dan isi
 Kualitas gambar tinggi
 Link aplikasi lab sudah saya coba di modul

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 14-11 2023

Validator Media

(Baitaqi, M.T.)

NIP 198802212022031001

جامعة الرانري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

AR - RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : FIRMAN SYAH
NIP : 198704212015031002
Instansi : FK

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi				✓
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>				✓
		b. Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca				✓
			4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca				✓
			5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca				✓
		c. <i>Image</i>	1. Komposisi gambar				✓
			2. Ukuran gambar				✓
3. Kualitas tampilan gambar					✓		

2.	Pemograman	d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi					✓
			2. Kemerarikan animasi					✓
		e. Video	1. Ketepatan pilhan video dengan materi					✓
			2. Kualitas video					✓
		f. Kemasan	1. Kemerarikan cover depan					✓
			2. Kesesuaian tampilan dengan Isi					✓
g. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna					✓		
	2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)					✓		
		i. <i>Interactive link</i>	1. Ketepatan kinerja <i>interactive Link</i>					✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جامعة الرانري

AR - RANIRY

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 9 - 11 - 2023

Validator Media

(Firmansyah, M.T.)

NIP 19870421201503002

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul penelitian : Pengembangan E-LKPD Berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA

Penyusun : Irkatul Nadia

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Jamaluddin, M.Ed.

Pembimbing 2 : Cut Rizki Mustika, M. Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan E-LKPD berbasis Mind Mapping Berbantuan Sigil Software pada Materi Impuls dan Momentum Linier di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-LKPD ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak E-LKPD tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika pada materi Impuls dan Momentum Linier. Aspek penilaian E-LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

AR - RANIRY

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama : Sarini Vita Dewi
NIP : 19871122202032001
Instansi : PTI

A. PENILAIAN

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain <i>Layout</i> / Tata Letak	1. Ketepatan pemilihan <i>background</i> dengan materi				✓
			2. Ketepatan proporsi <i>layout</i>				✓
		b. Teks/ tipografi	3. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca				✓
			4. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca			✓	✓
		c. <i>Image</i>	5. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca			✓	
			1. Komposisi gambar				✓
			2. Ukuran gambar				✓
				3. Kualitas tampilan gambar			

		d. Animasi	1. Kesesuaian animasi dengan materi					✓
			2. Kemenarikan animasi					✓
		e. Video	1. Ketepatan pilhan video dengan materi					✓
			2. Kualitas video					✓
		f. Kemasan	1. Kemenarikan cover depan					✓
			2. Kesesuaian tampilan dengan Isi					✓
2.	Pemograman	g. Penggunaan	1. Kesesuaian dengan pengguna					✓
			2. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)				✓	
		i. <i>Interactive link</i>	1. Ketepatan kinerja <i>interactive Link</i>				✓	

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

animasi & Video tidak menarik perhatian user
 dr app phet

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi
2. Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Bahan ajar belum dapat digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 9-11 - 2023

Validator Media


(Sarini Viradewi)

NIP 198712222012032001

جامعة الرانيري

AR - RANIRY