



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *SOFTWARE ARTICULATE STORYLINE* GUNA MENINGKATKAN SIKAP ILMIAH DAN PEMAHAMAN KONSEP

Bagus Febriansyah*, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Pujianto, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: bagusfebriansyah.2018@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* yang layak digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi, mengetahui kategori peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* dalam pembelajaran materi usaha dan energi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan model 4D yang terdiri dari tahap *define, design, development, dan dissemination*. Subjek penelitian adalah peserta didik dari kelas X dan XI MIPA di SMA Negeri 1 Talun tahun ajaran 2021/2022. Teknik sampling yang digunakan untuk menentukan kelas pada uji coba lapangan adalah *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi usaha dan energi, media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* yang telah dikembangkan mampu meningkatkan sikap ilmiah peserta didik pada uji coba lapangan dengan kategori peningkatan sedang dan pemahaman konsep dengan kategori peningkatan tinggi.

Kata Kunci: *media pembelajaran, articulate storyline, sikap ilmiah, pemahaman konsep.*

Abstract. *The purpose of this research is to produce physics learning media based on articulate storyline software worthy for use in learning work and energy materials, knowing the category of improving scientific attitude and understanding of students' concepts after using the physics learning media based on articulate storyline software in learning work and energy materials. This research is a development research (R&D) used 4D model which consists of define, design, development, and dissemination. The research subjects are students from class X and XI MIPA at SMA Negeri 1 Talun for the academic year 2021/2022. The sampling technique used to determine the class in the field trial is purposive sampling. The result of the research showed that physics learning media based on articulate storyline software that has been developed is worthy for use in learning work and energy materials, physics learning media based on articulate storyline software that has been developed is able to improve the scientific attitude of students in field trials with the medium improvement category and conceptual understanding with the high improvement category.*

keyword: *learning media, articulate storyline, scientific attitude, conceptual understanding.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran dalam kelompok ilmu alam yang wajib dipelajari oleh peserta didik SMA jurusan MIPA. Kaniawati (2017) menjelaskan bahwa fisika merupakan salah satu cabang dari IPA yang menjelaskan berbagai fenomena alam di

kehidupan sehari-hari melalui suatu konsep, teori, dan hukum sehingga dapat diterima oleh pikiran manusia. Walaupun fisika erat kaitannya dengan fenomena alam di kehidupan sehari-hari, tetapi selama ini fisika seringkali dirasa sulit dan kurang menarik oleh peserta didik sehingga menyebabkan mereka menjadi kurang aktif dan tidak tertarik untuk mengikuti pembelajaran fisika. Hasil survei dari salah satu lembaga bimbingan belajar di Indonesia menunjukkan bahwa fisika menduduki peringkat pertama untuk mata pelajaran yang paling tidak disukai (zenius.net, 2015) serta Hia & Sulandri (2016) menunjukkan bahwa hampir seluruh peserta didik menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit, tidak disukai, dan tidak berguna.

Indonesia berada pada peringkat ke-72 dari 79 negara di dunia dengan perolehan nilai dalam bidang IPA sebesar 396 poin, nilai tersebut menunjukkan bahwa prestasi belajar dalam bidang IPA (termasuk fisika) masih sangat rendah (OECD, 2018). Kesulitan peserta didik selama belajar fisika juga ditunjukkan dari nilai rata-rata Ujian Nasional Tahun 2018 dan 2019 untuk mata pelajaran fisika dari peserta didik SMA Negeri 1 Talun yang masih tergolong rendah, yaitu hanya sebesar 48,23 untuk Tahun 2018 dan 50,16 untuk tahun 2019 (Pusat Penilaian Pendidikan, 2019), nilai tersebut selalu menempati posisi nilai terendah kedua setelah mata pelajaran matematika. Fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh peserta didik karena mengandung banyak konsep yang abstrak (Zahro et al., 2019). Sabaruddin & Nadia (2019) juga menjelaskan bahwa sejumlah besar materi fisika terdiri dari konsep yang abstrak serta harus diajarkan dalam waktu yang relatif singkat, sehingga peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi dan kurang menyenangi fisika.

Kesulitan yang dialami oleh peserta didik juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain yang meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa motivasi belajar dan sikap ilmiah (Azhari, Suastra, & Sudiatmika, 2020), sedangkan faktor eksternal berupa lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat (Slameto, 2013). Sikap ilmiah merupakan faktor internal yang dapat mempengaruhi proses dan keberhasilan belajar karena peserta didik yang memiliki sikap ilmiah tinggi akan cenderung lebih mudah untuk menerima dan mengolah informasi selama pembelajaran (Khairawati, Rahayu, & Setiadi, 2018: 59). Samudera et al., (2017) dalam Suryani, Susilawati, & Kosim (2019) menjelaskan bahwa sikap ilmiah memiliki kontribusi dalam meningkatkan hasil belajar karena dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif, kreatif, gigih, dan rajin dalam belajar.

Pandemi *Covid-19* mengakibatkan perubahan luar biasa dalam berbagai bidang. Pada awalnya penyebaran *Covid-19* hanya sangat berdampak pada bidang ekonomi dan kesehatan saja, tetapi kini dampaknya juga sangat dirasakan pada bidang pendidikan. Saat ini, ada 39 negara melakukan penutupan sekolah dengan jumlah peserta didik yang terpengaruh mencapai 421.388.462 anak, dengan China memiliki jumlah peserta didik paling banyak terpengaruh (Purwanto et al., 2020: 3). Sebagai upaya untuk mencegah penyebaran *Covid-19* di Indonesia, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan menerbitkan Surat Edaran No. 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran *Covid-19*, salah satu isi dari surat edaran tersebut adalah pelaksanaan pembelajaran secara daring, sehingga peserta didik dan pendidik harus melaksanakan pembelajaran dari rumah masing-masing.

Pelaksanaan pembelajaran daring untuk mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Talun menimbulkan berbagai kendala dan tantangan, yaitu pendidik kesulitan untuk membuat ataupun memanfaatkan media pembelajaran daring, adanya penurunan keaktifan peserta didik, pembelajaran cenderung dilaksanakan dengan pemberian materi dan tugas mengerjakan soal saja, kurangnya interaksi antara pendidik dengan peserta didik serta waktu pembelajaran berkurang, hasil pekerjaan peserta didik seringkali sama dengan temannya, rendahnya kemampuan peserta didik untuk memahami konsep fisika sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar, pembelajaran di laboratorium tidak terlaksana, dan masih banyak peserta didik yang terlambat mengisi presensi serta acuh dengan tugas. Beberapa kendala tersebut

menyebabkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik menjadi semakin menurun. Kuserawati, Windyariani, & Setiono (2020) menjelaskan bahwa rendahnya sikap ilmiah peserta didik disebabkan oleh beberapa faktor yang meliputi buku menjadi satu-satunya media pembelajaran (Azwar, 2007), kebiasaan gaya pembelajaran lama (Hanfiah, 2009), rendahnya latar belakang sains, minimnya prasarana laboratorium (Musyarofah, 2013), dan kegiatan pembelajaran belum mengeksplorasi sikap ilmiah. Selain itu, peserta didik yang kurang aktif selama pembelajaran terjadi karena mereka tidak memiliki sikap ilmiah yang baik (Puwanti & Manurung, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMA Negeri 1 Talun diperoleh informasi bahwa pendidik mata pelajaran fisika belum begitu melatih dan kurang memperhatikan perkembangan sikap ilmiah peserta didik, sehingga dapat diindikasikan bahwa sikap ilmiah peserta didik masih tergolong rendah. Ketika pembelajaran daring, mayoritas pendidik matapelajaran fisika cenderung hanya mengirimkan materi beserta tugas mengerjakan soal melalui *what's app* saja, sehingga tidak ada interaksi antara peserta didik dan pendidik dalam bentuk kegiatan diskusi dan praktikum. Padahal, diskusi sangat baik untuk mengembangkan cara berpikir dan sikap ilmiah (Supriyati, 2020), serta praktikum dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperdalam pemahaman konsep materi dan mengembangkan sikap ilmiah (Susanti, 2016). Selain itu, pelaksanaan pembelajaran daring menyebabkan hasil belajar peserta didik menjadi semakin menurun yang ditunjukkan dengan rendahnya nilai rata-rata penilaian akhir semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 untuk mata pelajaran fisika. Yulisa, Hakim, & Lia (2020) menjelaskan bahwa pemahaman konsep peserta didik berdampak pada hasil belajar fisika yang diperoleh. Hasil penelitian dari Rahmatina, Sutopo, & Wartono (2018) juga menunjukkan bahwa secara umum pemahaman konsep peserta didik masih tergolong rendah, khususnya pada materi usaha dan energi yang hanya memperoleh nilai rata-rata sebesar 50,65. Pratiwi, Siahaan, & Syuhendri (2021) menjelaskan bahwa permasalahan mendasar yang sudah lama dihadapi oleh pendidikan sains di Indonesia adalah rendahnya penguasaan konsep. Pendidik mata pelajaran fisika harus beradaptasi dengan pandemi *Covid-19* agar mampu mengatasi berbagai kendala dan tantangan yang terjadi selama pembelajaran daring. Revolusi industri 4.0 merupakan perkembangan dunia abad 21 yang ditandai dengan perkembangan TIK yang sangat pesat. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan melalui Permendikbud No. 22 Tahun 2016 menganjurkan bahwa sebaiknya pembelajaran mengandung penerapan TIK yang terintegrasi secara sistematis dan efektif sesuai dengan kondisi yang terjadi. Penerapan TIK selama pembelajaran daring menjadi solusi yang paling tepat sebagai alternatif agar kegiatan pendidikan tetap berfungsi dengan baik (Paudel, 2021: 70). Oleh karena itu, salah satu cara untuk beradaptasi adalah dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbantuan *software* yang mudah dan sederhana, tetapi produk yang dihasilkan tetap mampu menyajikan konten yang dapat membuat peserta didik tertarik dan aktif selama pembelajaran fisika, sehingga diharapkan berdampak pada meningkatnya sikap ilmiah dan pemahaman konsep.

Media pembelajaran yang sebenarnya layak, menarik, dan mudah, tetapi masih jarang digunakan dalam pembelajaran fisika adalah media pembelajaran berbasis *software articulate storyline*. *Software* tersebut cukup mudah dipelajari bagi para pemula, terutama pendidik yang memiliki dasar *microsoft office power point* (Amiroh, 2019) serta dalam penggunaannya tidak memerlukan keahlian bahasa pemrograman. Hasil penelitian dari Yasin dan Ducha (2017) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* dinyatakan sangat layak dengan skor sebesar 3,94. Selain itu, media pembelajaran merupakan salah satu penunjang pembelajaran yang sangat menentukan berhasil atau tidaknya pembelajaran (Atsani, 2020: 84). Hasil penelitian dari Hetmina (2019) menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah peserta didik dengan memperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Sukroyanti & Safitri (2019)

menunjukkan bahwa media animasi fisika yang dikembangkan mampu meningkatkan sikap ilmiah peserta didik dengan kategori sangat baik. Riani, Puspita, & Nurmalsari (2021) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mempengaruhi perkembangan sikap ilmiah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pemahaman konsep dan menghadapi tantangan di masa pandemi *Covid-19* dibutuhkan media pembelajaran, metode, serta pendekatan yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kondisi yang terjadi (Insani, Purwanto, & Risdianto, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan media pembelajaran dengan memanfaatkan TIK merupakan solusi yang tepat dan sesuai dengan kondisi yang terjadi pada masa pandemi *Covid-19*. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk menghasilkan media pembelajaran fisik berbasis *software articulate storyline* yang layak serta dapat meningkatkan sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik SMA pada pembelajaran fisika materi usaha dan energi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*R&D*). Desain pengembangan menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*dissemination*) (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Model 4D dipilih karena lebih tepat digunakan sebagai dasar pengembangan perangkat pembelajaran yang di dalamnya termasuk media pembelajaran (Arywiantari, Agung, & Tastra, 2015: 3) serta model tersebut memiliki langkah-langkah yang cukup ringkas dan simpel, tetapi sudah mewakili inti dari pengembangan suatu produk (Langgi & Hakim, 2021).

Instrumen penelitian meliputi instrumen pembelajaran dan pengumpul data. Instrumen pembelajaran terdiri dari RPP yang di dalamnya memuat LKPD dan media pembelajaran berbasis *software articulate storyline*. Instrumen pengumpul data terdiri dari angket sikap ilmiah, angket respon, soal *pretest* dan *posttest*, lembar observasi keterlaksanaan RPP, lembar validasi instrumen pengumpul data, dan lembar penilaian kelayakan instrumen pembelajaran. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Talun pada tahun ajaran 2021/2022 dengan waktu pengambilan data pada bulan Februari 2022 sampai April 2022.

Subjek penelitian adalah peserta didik dari kelas X dan XI MIPA di SMA Negeri 1 Talun. Uji empiris melibatkan 70 peserta didik dari kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 6, uji coba terbatas melibatkan 35 peserta didik kelas X MIPA 2, serta uji coba lapangan melibatkan 36 peserta didik kelas X MIPA 6 (kelas eksperimen) dan 35 peserta didik kelas X MIPA 7 (kelas kontrol). Kelas untuk uji coba lapangan dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian eksperimen yang digunakan adalah *quasi eksperimental design* dengan bentuk *nonequivalent control grup design*. *Quasi eksperimental design* merupakan pengembangan dari *true eksperimen design* yang sulit dilaksanakan karena ciri utama dari *true eksperimen design* adalah mengharuskan sampel untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara *random* (Sugiyono, 2019). Desain penelitian eksperimen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian Eksperimen

Kelas	Awal	Perlakuan	Akhir
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O1	X2	O2

Keterangan:

O1 : Angket sikap ilmiah sebelum dan soal *pretest*

O2 : Angket sikap ilmiah sesudah dan soal *posttest*

X1 : Menggunakan media pembelajaran berbasis *software articulate storyline*

X2 : Tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *software articulate storyline*

Data penelitian terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran atau komentar dari validator dan peserta didik, serta catatan selama pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan, data kuantitatif berupa skor hasil angket respon, skor hasil angket sikap ilmiah, skor hasil validasi instrumen pengumpul data, skor hasil penilaian kelayakan instrumen pembelajaran, serta nilai *pretest* dan *posttest*. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis menggunakan beberapa teknik analisis data berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Teknik Analisis Data Penelitian

No. Teknik Analisis	Keterangan
1. SBI	Mengetahui kelayakan instrumen pembelajaran yang berupa RPP dan media pembelajaran berbasis <i>software articulate storyline</i>
2. <i>V Aiken's</i>	Mengetahui validitas isi dari instrumen pengumpul data yang berupa angket sikap ilmiah, angket respon, serta soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>
3. Analisis Hasil Uji Empiris dengan Program <i>QUEST-96</i>	Mengetahui validitas, tingkat kesukaran, serta reliabilitas soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .
4. <i>Standart Gain</i>	Mengetahui besar peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik
5. <i>Interjudge Agreement (IJA)</i>	Mengetahui persentase keterlaksanaan RPP
6. <i>Method of Succesive Interval (MSI)</i>	Mengubah data ordinal menjadi data interval dengan bantuan <i>software microsoft office excel</i> .

Analisis Hasil Uji Empiris

Uji empiris dilakukan pada soal *pretest* dan *posttest* yang telah dinyatakan valid berdasarkan hasil analisis *V Aiken's*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program *QUEST-96* untuk mengetahui butir soal mana saja yang valid, tingkat kesukaran, serta reliabilitas soal *pretest* dan *posttest*. Butir soal dinyatakan valid jika memperoleh nilai *INFIT MNSQ* pada rentang 0,77 sampai 1,30 (Subali & Suyata, 2013). Tingkat kesukaran setiap butir soal *pretest* dan *posttest* ditentukan berdasarkan nilai *Threshold* yang terdapat pada *output* program *QUEST-96*.

Tabel 3. Kategori Nilai *Threshold*

No.	Nilai <i>Threshold</i>	Kategori
1.	$b > 2$	Sangat sukar
2.	$1 < b \leq 2$	Sukar
3.	$-1 \leq b \leq 1$	Sedang
4.	$-1 > b \geq -2$	Mudah
5.	$b < -2$	Sangat mudah

(Setyawarno, 2016 dalam Ishak, 2019)

Realibilitas soal *pretest* dan *posttest* ditentukan berdasarkan nilai *reliability of item estimate* dan *reliability of case estimate* pada *output* program *QUEST-96*. *Reliability of item estimate* berhubungan dengan banyaknya item yang cocok dengan model, sedangkan *reliability of case estimate* berhubungan dengan konsistensi peserta tes dalam mengerjakan soal. Nilai yang tertera pada *output* program *QUEST-96* merupakan nilai reliabilitas yang menunjukkan koefisien alpha atau *cronbach alpha* (Suparman, 2020). Kategori koefisien reliabilitas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kategori Koefisien Reliabilitas

No.	Koefisien Reliabilitas	Kategori
1.	0,80 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,60 – 0,80	Tinggi
3.	0,40 – 0,60	Sedang
4.	0,20 – 0,40	Rendah
5.	-1,00 – 0,20	Rendah sekali

(Guilford, 1956: 145 dalam Suparman, 2020: 92)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dan observasi di SMA Negeri 1 Talun sehingga diperoleh beberapa informasi mengenai permasalahan pelaksanaan pembelajaran fisika secara daring dan informasi untuk membantu peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline*.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan yang dilakukan adalah merancang *flowchart* dan *storyboard* media pembelajaran, kemudian merealisasikannya menjadi media pembelajaran berbasis *software articulate storyline*. Pada tahap ini, peneliti juga menyusun RPP, soal *pretest* dan *posttest*, angket sikap ilmiah, angket respon, lembar observasi keterlaksanaan RPP, lembar validasi instrumen pengumpul data, dan lembar penilaian kelayakan instrumen pembelajaran.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen pembelajaran yang layak dan instrumen pengumpul data yang valid serta telah diperbaiki berdasarkan komentar atau saran dari validator dan peserta didik. Validator terdiri dari ahli media dan materi fisika serta pendidik mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Talun sebagai validator praktisi.

a. Kelayakan Instrumen Pembelajaran dan Validitas Instrumen Pengumpul Data

Berdasarkan hasil analisis SBI menunjukkan bahwa instrumen pembelajaran yang berupa RPP dan media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* dinyatakan layak dengan kategori sangat baik. Ringkasan hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kelayakan Instrumen Pembelajaran (SBI)

No.	Instrumen	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
1.	RPP	4,76	Sangat baik
2.	Media Pembelajaran Berbasis <i>Software Articulate Storyline</i>	4,65	Sangat baik

Berdasarkan hasil analisis *V Aiken's* terdapat beberapa butir yang valid dan sangat valid. Butir dikatakan valid jika memiliki nilai *V* lebih dari 0,4 dan kurang dari atau sama dengan 0,8. Butir dikatakan sangat valid jika memperoleh nilai *V* lebih dari 0,8 dan kurang dari atau sama dengan 1 (Retnawati, 2016). Ringkasan hasil analisis tersebut terdapat pada tabel 6.

Tabel 6. Validitas Instrumen Pengumpul Data (*V Aiken's*)

No.	Instrumen	Rentang nilai <i>V</i>	Kategori Validitas	
			Valid	Sangat Valid

1.	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	0,64 – 0,91	7 butir	43 butir
2.	Angket Sikap Ilmiah	0,73 – 0,91	6 butir	19 butir
3.	Angket Respon Peserta didik	0,73 – 0,91	2 butir	13 butir

b. Hasil Uji Empiris

Uji empiris melibatkan peserta didik yang sudah pernah memperoleh materi usaha dan energi. Soal *pretest* diberikan kepada 35 peserta didik dari kelas XI MIPA 4, sedangkan soal *posttest* diberikan kepada 35 peserta didik dari kelas XI MIPA 6.

Tabel 7. Hasil Analisis Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

Butir	INFIT MNSQ	Threshold	Interpretasi	Butir	INFIT MNSQ	Threshold	Interpretasi
1	1,25	-1,33	Valid, mudah	2	1,08	0,88	Valid, sedang
3	1,04	-1,49	Valid, mudah	4	0,83	-1,11	Valid, mudah
5	0,99	0,13	Valid, sedang	6	0,83	-0,69	Valid, sedang
7	0,72	-1,18	Tidak valid, mudah	8	0,93	0,33	Valid, sedang
9	1,03	0,13	Valid, sedang	10	1,08	1,58	Valid, sukar
11	0,81	0,13	Valid, sedang	12	0,86	0,73	Valid, sedang
13	1,09	-0,38	Valid, sedang	14	1,39	-0,83	Tidak valid, sedang
15	1,18	0,13	Valid, sedang	16	0,84	-1,61	Valid, mudah
17	1,01	-0,77	Valid, sedang	18	0,80	0,73	Valid, sedang
19	0,89	1,18	Valid, sukar	20	0,93	0,33	Valid, sedang
21	0,92	-0,26	Valid, sedang	22	0,87	-1,27	Valid, mudah
23	0,85	-0,64	Valid, sedang	24	1,09	-0,18	Valid, sedang
25	1,15	0,68	Valid, sedang	26	1,09	0,59	Valid, sedang
27	1,09	1,38	Valid, sukar	28	0,98	1,58	Valid, sukar
29	1,12	-0,26	Valid, sedang	30	0,99	-0,05	Valid, sedang
31	0,96	1,00	Valid, sedang	32	0,95	-0,43	Valid, sedang
33	0,86	-1,33	Valid, mudah	34	1,35	0,88	Tidak valid, sedang
35	1,23	1,00	Valid, sedang	36	1,05	1,03	Valid, sukar
37	1,07	0,68	Valid, sedang	38	0,99	-0,31	Valid, sedang
39	1,07	0,26	Valid, sedang	40	1,21	0,59	Valid, sedang
41	1,11	1,00	Valid, sedang	42	0,98	-0,18	Valid, sedang
43	1,02	-0,26	Valid, sedang	44	0,81	-0,05	Valid, sedang
45	0,81	-0,77	Valid, sedang	46	0,97	-0,97	Valid, sedang
47	0,76	-0,64	Tidak valid, sedang	48	1,01	-0,31	Valid, sedang
49	0,94	1,60	Valid, sukar	50	0,92	-1,27	Valid, mudah

Tabel di atas menunjukkan bahwa diperoleh 23 butir soal yang valid untuk masing-masing soal *pretest* dan *posttest*. Namun, peneliti memutuskan untuk memilih 20 butir soal untuk masing-masing soal *pretest* dan *posttest*. Pemilihan soal tersebut tetap mempertimbangkan bahwa semua indikator pemahaman konsep sudah terwakili.

Tabel 8. Hasil Reliabilitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

Reliabilitas	Nilai		Kategori	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Reliability of case estimate</i>	0,67	0,66	Tinggi	Tinggi
<i>Reliability of item estimate</i>	0,81	0,81	Sangat tinggi	Sangat tinggi

Tabel di atas menunjukkan bahwa soal *pretest* dan *posttest* dapat digunakan dalam penelitian.

c. Hasil Uji Coba Terbatas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan dari hasil produk media pembelajaran dan instrumen penelitian. Pada uji ini juga diperoleh data terkait peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik. Ringkasan hasil uji coba terbatas dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Coba Terbatas

No.	Hasil	Nilai	Kategori
1.	Peningkatan Sikap Ilmiah	$N\text{-gain} = 0,24$	Rendah
2.	Peningkatan Pemahaman Konsep	$N\text{-gain} = 0,66$	Sedang
3.	Kelayakan Media Pembelajaran oleh Peserta Didik	$SBi = 3,79$	Sangat Baik

Tabel di atas menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep, serta media pembelajaran dinyatakan layak dengan kategori sangat baik berdasarkan hasil penilaian peserta didik. Kemudian, setelah pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan perbaikan pada soal *posttest* dan LKPD.

d. Uji Coba Lapangan

Uji ini melibatkan dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Proses pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan langkah kegiatan yang terdapat pada RPP dengan hasil persentase keterlaksanaan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Keterlaksanaan RPP

No. Kelas	Rata-rata Nilai <i>IJA</i>	Kategori
1. Eksperimen	100%	Terlaksana sangat baik
2. Kontrol	100%	Terlaksana sangat baik

Tabel di atas menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol terlaksanadengan sangat baik karena memperoleh nilai *IJA* yang lebih besar 75% (Yamasari, 2010). Peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep peserta didik dari kelas eksperimen dan kontrol diketahui berdasarkan nilai *n-gain*. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Peningkatan Sikap Ilmiah dan Pemahaman Konsep

No. Variabel	Kelas	Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
1. Sikap Ilmiah	Eksperimen	0,30	Sedang
	Kontrol	0,14	Rendah
2. Pemahaman Konsep	Eksperimen	0,71	Tinggi
	Kontrol	0,45	Sedang

Tabel di atas menunjukkan bahwa peserta didik dari kelas eksperimen mengalami peningkatan sikap ilmiah dan pemahaman konsep yang lebih tinggi daripada peserta didik dari kelas kontrol. Selain itu, ketika melaksanakan uji coba lapangan juga diperoleh data hasil angket respon peserta didik. Angket tersebut hanya diberikan kepada peserta didik dari kelas eksperimen, setelah dilakukan analisis *SBi* diperoleh nilai rata-rata untuk semua aspek penilaian sebesar 3,89 sehingga media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi dengan kategori sangat baik.

4. Penyebaran (*Dissemination*)

Kegiatan yang dilakukan adalah memberikan hasil produk akhir media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* kepada peserta didik, pendidik, dan sekolah agar produk tersebut dapat dimanfaatkan untuk menunjang proses pembelajaran.

Pembahasan

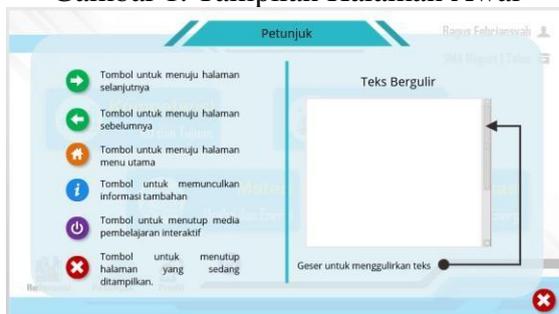
Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* untuk materi usaha dan energi yang dapat diakses secara *online* maupun *offline* melalui *smartphone* maupun laptop. Beberapa contoh fitur yang disajikan pada hasil pengembangan produk media pembelajaran adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan Halaman Awal



Gambar 2. Tampilan Menu Utama



Gambar 3. Tampilan Petunjuk Penggunaan



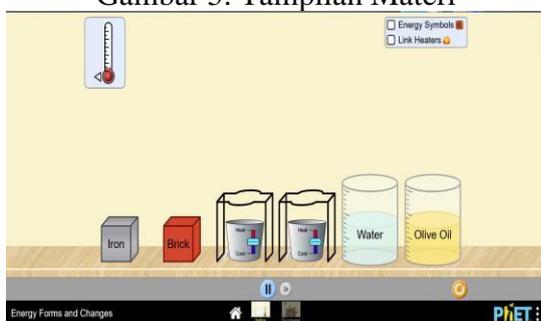
Gambar 4. Tampilan Materi



Gambar 5. Tampilan Materi



Gambar 6. Tampilan *Feedback* Fitur Evaluasi



Gambar 7. Tampilan Materi (Terintegrasi dengan *PhET*)



Gambar 8. Tampilan Fitur Praktikum (Terintegrasi dengan *PhET*)

Pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan menggunakan media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* dengan dibantu *zoom meeting* dan LKPD. Ketika pembelajaran, peserta didik tidak hanya membaca dan mendengarkan materi saja, tetapi mereka juga dibimbing untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD melalui kegiatan diskusi dan praktikum virtual secara berkelompok dengan memanfaatkan fitur *breakout room* pada *zoom meeting*. Sedangkan, pembelajaran pada kelas kontrol dilaksanakan menggunakan media pembelajaran buku LKS berformat pdf.

1. Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis *Software Articulate Storyline*

a. Berdasarkan Hasil Penilaian Validator

Aspek penilaian untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* meliputi aspek materi, tampilan, kemudahan penggunaan, bahasa, serta fungsi dan manfaat. Ringkasan hasil penilaian tersebut dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Kelayakan Media Pembelajaran Berdasarkan Penilaian Validator

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
1.	Materi	4,77	Sangat baik
2.	Tampilan	4,62	Sangat baik
3.	Kemudahan Penggunaan	4,76	Sangat baik
4.	Bahasa	4,52	Sangat baik
5.	Fungsi dan Manfaat	4,61	Sangat baik
	Rata-rata	4,65	Sangat baik

Berdasarkan tabel 12 diperoleh skor rata-rata sebesar 4,65 sehingga secara keseluruhan media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* layak digunakan dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi dengan kategori sangat baik. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian dari Mandasari, Subandowo, & Gunawan (2021) bahwa media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* sangat layak digunakan pada pembelajaran IPA berdasarkan hasil penilaian dari ahli isi, materi, dan desain, serta media tersebut bisa membuat peserta didik lebih senang dan tidak bosan.

b. Berdasarkan Hasil Penilaian Peserta Didik

Kelayakan media pembelajaran juga diketahui berdasarkan hasil penilaian dari peserta didik melalui angket respon. Angket tersebut memiliki pilihan jawaban dalam skala *likert* 1 sampai 4. Oktavian (2019: 15) menjelaskan bahwa skala *likert* 1 sampai 4 mampu mengungkap perbedaan sikap secara lebih maksimal dan tidak memberikan peluang untuk bersikap netral, sehingga memaksa peserta didik untuk dapat menentukan sikap terhadap permasalahan yang ditanyakan atau dinyatakan dalam instrumen penelitian.

Angket respon terdiri dari tiga aspek penilaian. Aspek tampilan menunjukkan bahwa konten yang disajikan menarik, jelas, dan interaktif. Aspek sumber belajar menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan sebagai sumber belajar yang bisa membantu peserta didik untuk lebih mudah memahami materi usaha dan energi. Aspek kemudahan penggunaan menunjukkan bahwa peserta didik tidak mengalami kesulitan ketika mengakses media pembelajaran. Hasil analisis angket respon ketika pelaksanaan uji coba lapangan dapat dilihat pada tabel 13.

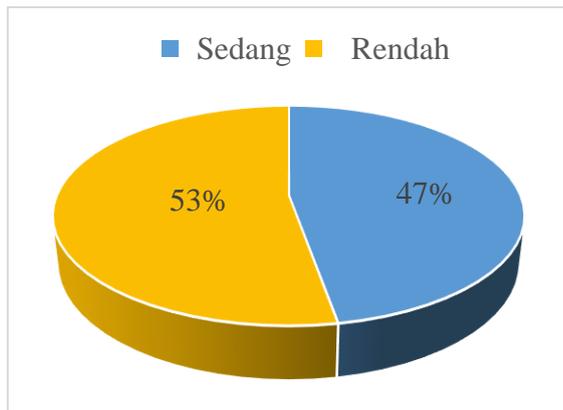
Tabel 13. Hasil Angket Respon

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata (\bar{X})	Kategori
1.	Tampilan	3,98	Sangat baik
2.	Sumber Belajar	3,91	Sangat baik
3.	Kemudahan Penggunaan	3,78	Sangat baik

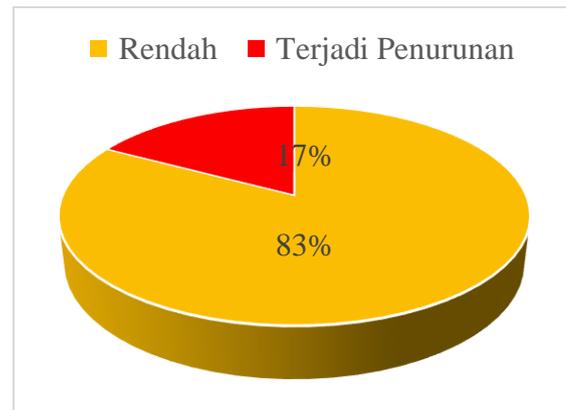
Berdasarkan hasil analisis SBI diperoleh skor rata-rata pada uji coba terbatas sebesar 3,79 dengan kategori sangat baik dan pada uji coba lapangan sebesar 3,89 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi dengan kategori sangat baik. Rusmin Husain dan Ditya Ibrahim (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *articulate storyline* 3 sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan hasil penilaian dari peserta didik.

2. Peningkatan Sikap Ilmiah

Data yang diperoleh ketika uji coba lapangan dianalisis menggunakan *standart gain* untuk mengetahui peningkatan sikap ilmiah peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peserta didik dari kelas eksperimen memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,30 yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang, sedangkan peserta didik dari kelas kontrol memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,14 yang termasuk dalam kategori peningkatan rendah. Adapun persentase kategori peningkatan sikap ilmiah peserta didik ketika pelaksanaan uji coba lapangan dapat dilihat melalui kedua gambar berikut:



Gambar 9. Persentase Kategori Peningkatan Sikap Ilmiah pada Kelas Eksperimen



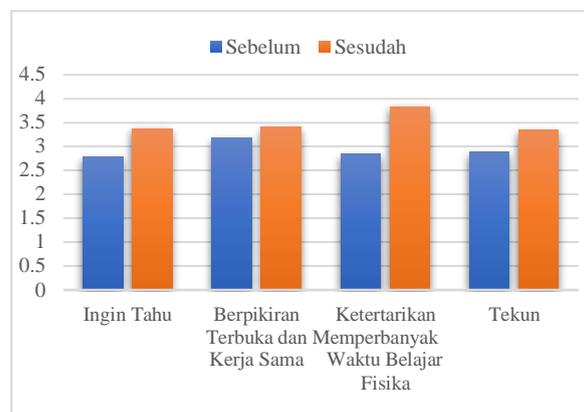
Gambar 10. Persentase Kategori Peningkatan Sikap Ilmiah pada Kelas Kontrol

Gambar 9 menunjukkan bahwa peserta didik dari kelas eksperimen mengalami peningkatan sikap ilmiah yang lebih tinggi daripada peserta didik dari kelas kontrol, dimana 47% peserta didik pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dalam kategori sedang dan 53% mengalami peningkatan dalam kategori rendah. Sedangkan, pada kelas kontrol terdapat 83% mengalami peningkatan dalam kategori rendah dan 17% justru mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol. Bektasli (2013) dalam Bakar & Sugiyarto (2019) menjelaskan bahwa penerapan media pembelajaran dapat meningkatkan sikap ilmiah peserta didik. Selain itu, pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan dengan metode diskusi dan praktikum virtual secara berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan memanfaatkan konten dan fitur praktikum yang tersedia pada media pembelajaran berbasis *software articulate storyline*. Diskusi sangat baik untuk menumbuhkembangkan cara berpikir dan sikap ilmiah (Supriyati, 2020) serta praktikum virtual dapat dijadikan media untuk melatih sikap ilmiah dan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep fisika (Pratiwi, Siahaan, & Syuhendri, 2021).

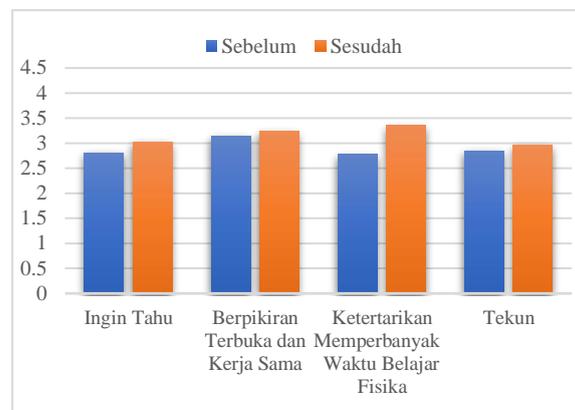
Peserta didik dari kelas eksperimen mengalami peningkatan sikap ilmiah yang lebih

tinggi daripada peserta didik dari kelas kontrol, tetapi mayoritas peserta didik masih mengalami peningkatan sikap ilmiah dalam kategori rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena sikap ilmiah termasuk dalam ranah afektif (Amri, 2016), sehingga perlu adanya pembiasaan yang berkelanjutan untuk meningkatkan sikap ilmiah peserta didik secara optimal. Selain itu, peserta didik juga belum pernah melaksanakan pembelajaran fisika dengan media pembelajaran interaktif, sehingga hal tersebut dapat membuat mereka merasa kesulitan untuk beradaptasi dengan sistem baru yang berbeda dari kebiasaan sebelumnya. Marques et al., (2014) dalam Monita (2019) menjelaskan bahwa beberapa peserta didik merasa kesulitan untuk beradaptasi dengan sistem baru. Selain itu, peserta didik masih terpacu untuk melaksanakan pembelajaran tatap muka, sehingga peserta didik menjadi kurang berpartisipasi aktif dalam kegiatan diskusi dan praktikum virtual.

Peningkatan sikap ilmiah peserta didik pada uji coba lapangan untuk setiap indikatornya dapat dilihat melalui kedua gambar berikut:



Gambar 11. Diagram Batang Skor Rata-rata Sikap Ilmiah pada Setiap Indikator (Kelas Eksperimen)



Gambar 12. Diagram Batang Skor Rata-rata Sikap Ilmiah pada Setiap Indikator (Kelas Kontrol)

Gambar 11 menunjukkan bahwa indikator berpikiran terbuka dan kerja sama mengalami peningkatan terendah pada kelas eksperimen dengan memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,13. Walaupun demikian, media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* tetap dapat meningkatkan sikap berpikiran terbuka dan kerja sama karena memiliki fitur praktikum virtual yang terintegrasi dengan *PhET* serta dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran kelompok. Shudur (2019) menjelaskan bahwa belajar kelompok memiliki manfaat untuk

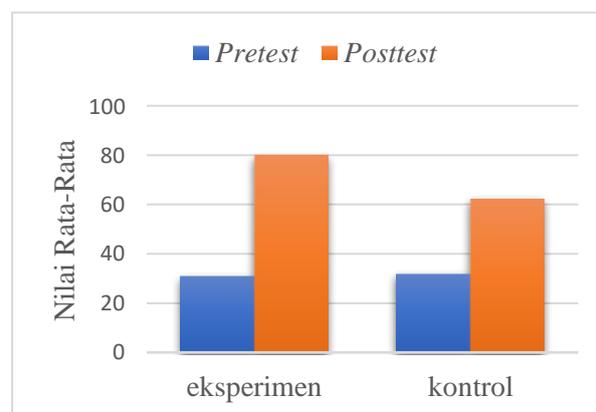
memberikan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan rasa saling menghargai dan menghormati pribadi temannya serta menghargai pendapat orang lain dan saling membantu dalam usaha untuk mencapai tujuan bersama.

Indikator ketertarikan memperbanyak waktu belajar fisika mengalami peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen dengan memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,44 yang termasuk kategori sedang. Ketertarikan memperbanyak waktu belajar fisika diartikan sebagai ungkapan kesukaan peserta didik untuk mempelajari fisika sehingga mempergunakan waktu luang untuk belajar fisika secara lebih dalam, serta mereka lebih tertarik untuk melakukan eksperimen di rumah, belajar di perpustakaan, atau membaca buku fisika yang dapat meningkatkan pengetahuannya (Putra, Lumbantoruan, & Samosir, 2019). Media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* dapat memberikan pengalaman dan suasana baru bagi peserta didik dalam belajar fisika karena materi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks saja, tetapi dilengkapi dengan gambar, animasi, serta fitur yang menarik dan interaktif, sehingga menyebabkan peserta didik memiliki ketertarikan untuk memperbanyak waktu belajar fisika.

3. Peningkatan Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep merupakan hasil belajar dalam ranah kognitif. Ranah kognitif dalam taksonomi bloom terdiri dari C1 sampai C6 (Nurrita, 2018). Namun, untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi usaha dan energi dibatasi pada ranah C1 sampai C4 yang terdiri dari kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis. Arisanti, Sopandi, & Widodo (2016) menjelaskan bahwa cara untuk mengukur tingkat pemahaman konsep peserta didik dilakukan dengan penerapan taksonomi Bloom dalam Anderson & Krathwohl (2010) untuk mengukur proses kognitif peserta didik.

Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dianalisis *standart gain* untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada uji coba lapangan. Perbedaan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* peserta didik pada uji coba lapangan dapat dilihat melalui gambar 13.

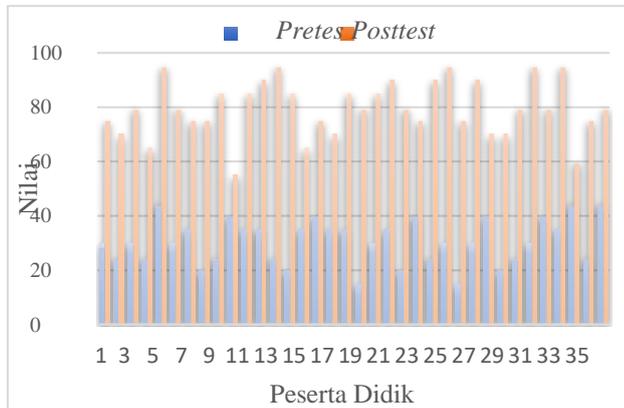


Gambar 13. Diagram Batang Perbedaan Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

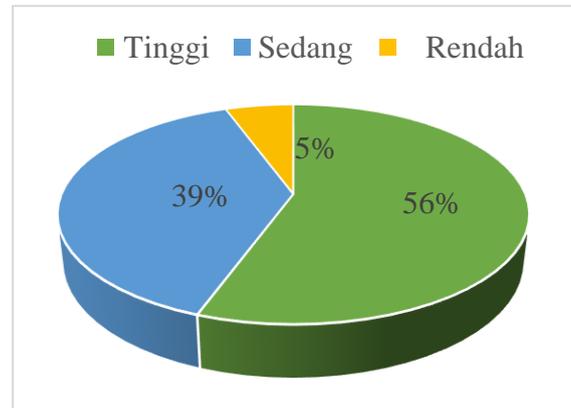
Pada kelas eksperimen diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,71 dengan kategori peningkatan tinggi, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,45 dengan kategori peningkatan sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dari kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi daripada peserta didik dari kelas kontrol, sehingga media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* lebih baik untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada materi usaha dan energi. Aswirna., et al (2020) menjelaskan bahwa salah satu usaha untuk meningkatkan pemahaman konsep adalah menggunakan media pembelajaran yang menarik sehingga memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai kemampuan dan minatnya. Media pembelajaran dengan gambardan animasi menarik lebih baik untuk meningkatkan pemahaman

konsep fisika daripada media pembelajaran yang tidak menyajikan gambar dan animasi menarik (Yarlis, 2021).

Peningkatan pemahaman konsep dari setiap peserta didik pada kelas eksperimen dapat dilihat melalui gambar berikut:



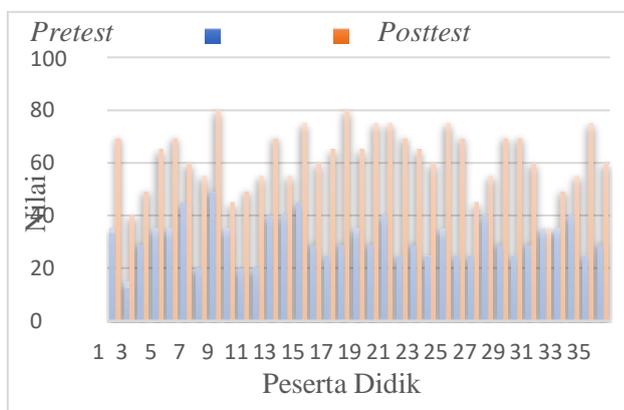
Gambar 14. Diagram Batang Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Eksperimen



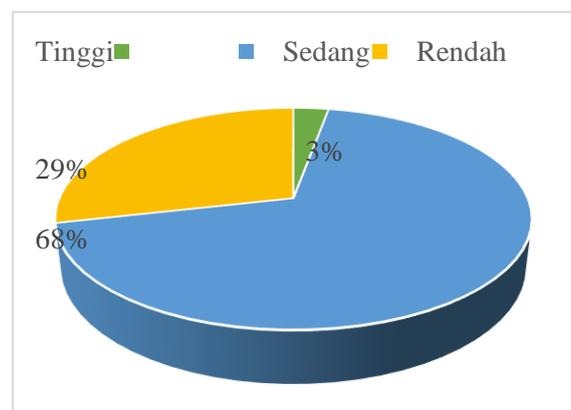
Gambar 15. Persentase Peningkatan Pemahaman Konsep pada Kelas Eksperimen

Kedua gambar di atas menunjukkan bahwa semua peserta didik dari kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep, sehingga media pembelajaran berbasis *software articulate storyline* dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi usaha dan energi, dimana 56% mengalami peningkatan tinggi, 39% mengalami peningkatan sedang, dan 5% mengalami peningkatan rendah. Peserta didik yang mengalami peningkatan rendah adalah peserta didik nomor 10 dan 34. Peserta didik nomor 10 tidak mengerjakan soal *posttest* pada waktu yang diberikan serta susah dihubungi oleh peneliti, hal tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan proses pembelajaran juga dipengaruhi oleh ragam kegiatan di rumah dan keseriusan peserta didik. Selain itu, pada kelas eksperimen terdapat 77,78% peserta didik memperoleh nilai yang sama dengan atau lebih besar dari nilai KKM untuk mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Talun, yaitu 75. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara klasikal pembelajaran pada kelas eksperimen dikatakan tuntas. Professional (2016) dalam Rizki & Hidayati (2021) menjelaskan bahwa ketuntasan hasil belajar secara klasikal pada suatu kelas penelitian dikatakan tuntas apabila mencapai persentase $\geq 75\%$.

Peningkatan pemahaman konsep dari setiap peserta didik pada kelas kontrol dapat dilihat melalui gambar berikut:



Gambar 16. Diagram Batang Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Kontrol



Gambar 17. Persentase Peningkatan Pemahaman Konsep pada Kelas Kontrol

Gambar di atas menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik dari kelas kontrol mengalami peningkatan dalam kategori sedang, dimana terdapat 3% peserta didik mengalami peningkatan tinggi, 68% mengalami peningkatan sedang, dan 29% mengalami peningkatan rendah. Selain itu, mayoritas peserta didik belum mampu mencapai nilai KKM, dimana hanya terdapat 20% atau 7 peserta didik yang mampu memperoleh nilai yang sama dengan atau lebih besar dari nilai KKM untuk mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Talun, yaitu 75.

Produk media pembelajaran yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik karena media tersebut menyajikan materi usaha dan energi dalam bentuk kombinasi teks, gambar, animasi, fitur yang menarik dan interaktif, serta dapat diakses kapan saja dan dimana saja melalui *smartphone* maupun laptop, sehingga dapat memberikan kemudahan belajar, menumbuhkan kemandirian belajar, dan mengatasi kesulitan peserta didik. Umar menjelaskan bahwa salah satu manfaat media pembelajaran adalah untuk memperlancar proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar atau pemahaman konsep peserta didik (Yuliono, Sarwanto, & Rintayati, 2018). Selain itu, pembelajaran pada kelas eksperimen juga dilaksanakan dengan kegiatan praktikum virtual dengan memanfaatkan fitur praktikum yang terintegrasi dengan *PhET*, sehingga peserta didik menjadi lebih mudah untuk memahami konsep materi usaha dan energi. Implementasi percobaan virtual pada materi fisika lebih baik untuk meningkatkan pemahaman konsep (Yahya, Hermansyah, & Fitriyanto, 2019) serta *PhET* mampu memberikan pencerahan untuk konsep fisika yang abstrak, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Diraya, Budiyo, Triastutik, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa: media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi, media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* yang telah dikembangkan mampu meningkatkan sikap ilmiah peserta didik yang ditunjukkan dengan memperoleh nilai *N-gain* pada uji coba lapangan sebesar 0,30 dengan kategori peningkatan sedang, dan media pembelajaran fisika berbasis *software articulate storyline* yang telah dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang ditunjukkan dengan memperoleh nilai *N-gain* pada uji coba lapangan sebesar 0,71 dengan kategori peningkatan tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Pujiyanto M.Pd. selaku dosen pembimbing, tim penguji, dan validator ahli dalam penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rahayu Dwisiwi Sri Retnowati, M.Pd. dan Bayu Setiaji, M.Pd. selaku tim penguji yang telah memberikan masukan serta arahan dalam penelitian; Erni Masruratin S.Pd., Drs. Parnadi M.Pd., dan Yuliati S.Pd., selaku validator praktisi; serta Edi Sasmito, M.Pd. selaku kepala SMA Negeri 1 Talun yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh. (2019). *Mahir Membuat Media Interaktif Articulate Storyline*. Yogyakarta: Pustaka Ananda Srva.
- Amri. (2016), Pengembangan Instrumen Penilaian Ranah Afektif pada Mata Pelajaran Biologi di SMA. *Jurnal Biotek*, 4 (1), 52-69.
- Arisanti, W. O. L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2016). Analisis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SD Melalui Project Based Learning. *Edu Humaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 8 (1), 82-95.
- Arywiantari, D., Agung, A. A. G., & Tastra, I. D. K. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif

- Model 4D pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Singaraja. *Jurnal EdutechUndiksha*, 3 (1), 1-12.
- Aswirna, P., et al. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Adobe Flash pada Materi Kalor, Perpindahan Kalor serta Teori Kinetik Gas untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6 (1), 66-80.
- Atsani, L. G. M. Z. (2020). Transformasi Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19. *Al-Hikmah: Jurnal Studi Islam*, 1 (1), 82-93.
- Azhari, S., Suastra, I. W., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2020). Hubungan antara Motivasi Belajar dan Sikap Ilmiah dengan Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10 (2), 91-100.
- Bakar, I. S. A., & Sugiyarto. (2019). *Pengembangan Visualisasi Tiga Dimensi Virtual Reality (3D-VR) terhadap Sikap Ilmiah dan Prestasi Belajar Kognitif Peserta Didik SMA*. Tesis magister, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Diraya, I., Budiyo, A., & Triastutik, M. (2021). Kontribusi Virtual Lab Phet Simulation untuk Membantu Praktikum Fisika Dasar. *Jurnal Phenomenon*, 11 (1), 45-56.
- Hetmina, D. S. (2019). *Pengembangan SSP Fisika Berbantuan Kearifan Lokal Sasando Melalui Android untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMA*. Tesis magister, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hia, F. S., & Sulandri, S. A. (2016). Persepsi Siswa SMA se Kabupaten Nias Barat Terhadap Fisika. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXX HFI Jateng & DIY*, Salatiga, 81-84.
- Husain, R., & Ibrahim, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Articulate Storyline di Sekolah Dasar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7 (3), 1365-1374.
- Insani, S. N., Purwanto, A., & Risdianto, E. (2021). Pemanfaatan PhET sebagai Media Pembelajaran Fisika Berbasis STEM untuk Menghadapi Tantangan Pendidikan pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10 (2), 104-111.
- Ishak. (2019). *Analisis Kualitas Soal Ujian Sekolah Berbasis Nasional Mata Pelajaran IPA SMP Negeri di Kabupaten Luwu Timur Berdasarkan Teori Respon Butir*. Tesis, Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Kaniawati. (2017). Pengaruh Simulasi Komputer terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Impuls Momentum Siswa SMA. *Jurnal Pemnealajaran Sains*, 1 (1), 24-26.
- Khairawati., Rahayu, H. M., & Setiadi, A. E. (2018). Analisis Korelasi Sikap Ilmiah dan Prestasi Belajar Siswa di SMPN 3 Sungai Kakap. *Jurnal Kreatif: Jurnal Pendidikan*, 7 (1), 52-61.
- Kusherawati, L., Windyariani, S., & Setiono. (2020). Profil Sikap Ilmiah Siswa Kelas VIII SMP Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry Laboratory Experiment Method (GILEM). *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6 (2), 168 – 175.
- Langgi, N. R., & Hakim, L. (2021). Pengembangan Aplikasi Mobile “Examination of Sharia” (Exshar) sebagai Media Evaluasi Layanan Lembaga Keuangan Syariah. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4 (2), 129-137.
- Mandasari, Y. D., Subandowo, M., & Gunawan, W. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Konfigurasi Elektron Elektronik Otomatis Mata Pelajaran IPA di Masa Pandemi Covid-19. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4 (3), 309-318.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Surat Edaran Nomor 4, Tahun 2020, tentang: Pembelajaran secara Daring dan Bekerja dari Rumah untuk Mencegah Penyebaran Covid-19*. Diambil dari <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/03/se-mendidikbud-pembelajaran-secara-daring-dan-bekerja-dari-rumah-untuk-mencegah-penyebaran-covid19>
- Monita, A. F. (2019). *Pengembangan Media Virtual Reality IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah*. Tesis magister, Universitas Negeri

Yogyakarta, Yogyakarta.

- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, 3 (1), 171-187.
- OECD. (2018). PISA 2018 result combined executive summaries volume I, II, & III. Tersedia pada <http://www.oecd.org/termsandconditions>.
- Oktavian, K. (2019). *Penyusunan Skala Kecemasan Aspek Sosial untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. Skripsi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Paudel, P. (2021). Online Education: Benefits, Challenges, and Strategies During and After Covid-19 in Higher Education. *International Journal on Studies in Education*, 3 (2), 70-85.
- Pratiwi, I., Siahaan, S. M., & Syuhendri, S. (2021). Hubungan Penguasaan Konsep dan Sikap Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4 (3), 177-184.
- Purwanto, A., et al. (2020). Studi Eksploratif Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Proses Pembelajaran Online di Sekolah Dasar. *Journal of Education, Psychology and Counseling*, 2 (1), 1-12.
- Pusat Penilaian Pendidikan. Laporan Hasil Ujian Nasional. Diambil dari https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian_nasional!99&99&99!9!T&T&T&T&1&!1!&
- Putra, D. S., Lumbantoruan, A., & Samosir, S. C. (2019). Deskripsi Sikap Siswa: Adopsi Sikap Ilmiah, Ketertarikan Memperbanyak Waktu Belajar Fisika, dan Ketertarikan Berkarir di Bidang Fisika. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8 (2), 91–100.
- Puwanti, S., & Manurung, S. (2015). Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving dan Sikap Ilmiah terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4 (1), 57-62.
- Rahmatina, D. I., Sutopo., & Wartono. (2018). Identifikasi Kesulitan Siswa SMA pada Materi Usaha-Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 8-14.
- Retnawati, E. (2016). *Teori Respon Butir dan Penerapannya*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Riani, P. F., Puspita, A. M. I., & Nurmalasari, W. (2021). Keefektifan Media Pembelajaran Edupoint (Education Powerpoint) Melalui Pendekatan Etnopedagogik untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar. *Tanggap: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Dasar*, 2 (1), 39-49.
- Rizki, M. A., & Hidayati, S. N. (2021). Analisis Ketuntasan Hasil Belajar Pengetahuan pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan di SMP Negeri 1 Sidoarjo pada Masa Pandemi. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9 (3). pp. 443-451.
- Rofalina, F. (2015). *Infografik: Pelajaran Paling Disukai dan Dibenci Siswa Indonesia*. Diakses dari <https://www.zenius.net/blog/pelajaran-disukai-dibenci-siswa>
- Sabaruddin., & Nadia, L. (2019). Pengembangan Modul Fisika pada Materi Tekanan di MTsN. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 2, 4-11.
- Shudur, M. (2019). Manfaat Belajar Kelompok dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Sumbula: Jurnal Studi Keagamaan, Sosial, dan Budaya*, 4 (2), 328-346.
- Slameto. (2013). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Subali, B., & Suyata, P. (2013). Standardisasi Penilaian Berbasis Sekolah. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 17 (1), 1-18.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D, dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukroyanti, B. A., & Safitri, B. R. A. (2019). Pengembangan Media Animasi dengan Aplikasi Makromedia Flash Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa. *Gravity Edu: Jurnal*

- Pembelajaran dan Pengajaran Fisika*, 2 (2), 5-8.
- Suparman. (2020). Menemukan Karakteristik Butir Menggunakan Quest. *Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam*, 9 (1), 83-104.
- Supriyati, I. (2020). Penerapan Metode Diskusi dalam Pembelajaran Keterampilan Berbicara Pada Siswa Kelas VIII MTSN Palu. *Jurnal Bahasa dan Sastra*, 5 (1), 104-116.
- Suryani, N. P. A., Susilawati., & Kosim. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures terhadap Penguasaan Konsep Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5 (1), 64-73.
- Susanti, Y. Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Sifat Asam dan Basa dengan Menggunakan Metode Praktikum. *Utile: Jurnal Kependidikan*, 2 (1), 94-100.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. D., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children a Sourcebook*. Minnesota: Leadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.
- Yahya, F., Hermansyah., & Fitriyanto, S. (2019). Virtual Experiment untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Konsep Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5 (1), 144-149.
- Yamasari, Y. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis CT yang Berkualitas. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pascasarjana XITS, di Universitas Negeri Surabaya.
- Yarlis, E. (2021). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Melalui Penggunaan Media Pembelajaran *Microsoft Office Power Point* Pada Siswa Kelas XII IPA 3 MAN 2 Kota Padang. *Adragogi*, 5 (2), 1-11.
- Yasin, A. N., & Ducha, N. (2017). Kelayakan Teoritis Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline Materi Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI SMA. *Bioedu: Berkala Ilmu Pendidikan Biologi*, 6 (2), 169-174.
- Yuliono, T., Sarwanto., & Rintayati, P. (2018). Keefektifan Media Pembelajaran Augmented Reality terhadap Penguasaan Konsep Sistem Pencernaan Manusia. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9 (1), 65-84.
- Yulisa., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Video Pembelajaran Fisika terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1 (1), 37-44.
- Zahro, R., et al. (2019). The Effect of Web-Assisted Problem Based Learning Model on Physics Conceptual Understanding of 10th Grade Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 1223 (1), 1-8.