

## Pengembangan Web Alofisika Sebagai Sumber Belajar Mandiri untuk SMA/MA Kelas X Pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls

Riza Hayyuningtias<sup>1</sup>, Joko Purwanto<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,  
Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta.

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta

Email : rizahayyu7@gmail.com

**Abstract:** *This research aims to design a quality of alophysics web as a source of independent learning for Senior High School Class X based on expert judgment and student responses. The research belongs to Research and Development (R&D). This development is done using Plomp research model which includes 5 steps, namely (1) Preliminary Investigation (2) Design (3) Realization/Construction (4) Evaluation and Revision (5) Implementation. These research instruments are validation sheet, Alophysics web quality assessment sheet, student response sheet. The quality of Alophysics web used 4 Likert scale and student response used Guttman scale, both are in checklist forms. The final result of this study is the web of Alophysics as a source of independent learning for Senior High School Class X on the subject of momentum and impulses. The quality of the web of Alophysics based on expert material assessment obtained a mean score of 3.2 with good category (B), media expert judgment obtained an average score of 2.9 with good category (B), and the physics teacher assessment obtained a mean score of 3.83 with the very good category (SB). At the implementation stage produces the responses of students agree (S) with a mean score of 1.00 in limited trials and 0.95 in broad trials.*

**Keyword:** *alophysical web, a source of independent learning, momentum and impulses.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mendesain web alofisika yang berkualitas sebagai sumber belajar mandiri untuk SMA/MA Kelas X berdasarkan penilaian ahli dan respon peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model penelitian Plomp yang meliputi 5 langkah yaitu (1) *Preliminary Investigation* (2) *Design* (3) *Realization/Construction* (4) *Evaluation and Revision* (5) *Implementation*. Instrumen penelitian berupa lembar validasi, lembar penilaian kualitas web alofisika, dan lembar respon peserta didik. Penilaian kualitas web alofisika menggunakan skala *Likert* dengan skala 4 dan respon peserta didik menggunakan *Guttman* yang dibuat dalam bentuk *checklist*. Hasil akhir penelitian ini adalah web alofisika sebagai sumber belajar mandiri untuk SMA/MA Kelas X pada pokok bahasan momentum dan impuls. Kualitas web alofisika berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh rerata skor 3,2 dengan kategori baik (B), penilaian ahli media diperoleh rerata skor 2,9 dengan kategori baik (B), dan penilaian guru fisika diperoleh rerata skor 3,83 dengan kategori sangat baik (SB). Pada tahap implementasi menghasilkan respon peserta didik setuju (S) dengan rerata skor 1,00 pada uji coba terbatas dan 0,95 pada uji coba luas.

**Kata Kunci:** web alofisika, sumber belajar mandiri, momentum dan impuls.

## 1. PENDAHULUAN

Globalisasi telah memasuki era baru yang bernama revolusi industri 4.0 (Shwab, dalam Banu Prasetyo, dkk, 2018:22). *The Fourth Industrial Revolution* menyatakan bahwa dunia telah mengalami empat tahapan revolusi, yaitu: 1) Revolusi Industri 1.0 terjadi pada abad ke 18 melalui penemuan mesin uap, sehingga memungkinkan barang dapat diproduksi secara massal; 2) Revolusi Industri 2.0 terjadi pada abad ke 19-20 atau sekitar tahun 1820-1870 melalui penggunaan listrik yang membuat biaya produksi menjadi murah; 3) Revolusi industri 3.0 terjadi pada sekitar tahun 1970-an melalui penggunaan komputerisasi; dan 4) Revolusi industri 4.0 sendiri terjadi pada sekitar tahun 2010-an melalui rekayasa intelegensia dan *internet of things* sebagai tulang punggung pergerakan antara konektivitas manusia dengan mesin.

Revolusi Industri 4.0 secara fundamental mengakibatkan berubahnya cara manusia berpikir, hidup, dan berhubungan satu dengan yang lain. Era ini akan mendisrupsi berbagai aktivitas manusia dalam berbagai bidang, yaitu teknologi, pendidikan, ekonomi, sosial, dan politik. Perkembangan teknologi pada revolusi industri 4.0 berjalan cukup pesat. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arsi (2014), berdasarkan data statistik Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pengguna internet di Indonesia pada tahun 2012 sebesar 63 juta orang. Kemudian pada tahun 2018 menjadi sebesar 171,17 juta orang dari total 264,16 juta orang. Penggunaan internet jika dimanfaatkan dengan baik dapat memiliki dampak positif terhadap perkembangan teknologi khususnya dalam bidang pendidikan. Perkembangan tersebut memberi kesempatan kepada para pendidik untuk memanfaatkannya dalam pembelajaran di kelas. Hal ini sesuai dengan hasil angket peserta didik MAN Kabupaten Cilacap, bahwa sekitar 81% peserta didik menggunakan internet untuk membantu pembelajaran. Kemudian dari hasil angket peserta didik juga diketahui bahwa 94% peserta didik kelas X MAN Kabupaten Cilacap mempunyai *gawai*.

Menurut Gideon (2018), generasi milenial sebagian besar merupakan pelajar SMP dan SMA lebih banyak menghabiskan waktunya dengan *gawai*, sehingga dapat dikatakan bahwa mereka ketergantungan terhadap teknologi. Bagi peserta didik, teknologi di genggam tangan bisa diibaratkan seperti udara dan air. Mereka tidak akan bisa hidup dengan baik jika tidak didampingi teknologi. Ketergantungan terhadap teknologi membuat mereka mudah mengakses berbagai informasi penting setiap hari dan mudah terhubung satu sama lain. Hal tersebut pada akhirnya mempengaruhi motivasi belajar mereka di sekolah. Sementara itu, proses belajar mengajar (PBM) di sekolah masih banyak menggunakan model konvensional yang lebih dikenal dengan *teacher centered learning* (TCL) sehingga model tersebut dianggap membosankan bagi pelajar. Akibatnya, banyak pelajar sulit memahami materi yang dipelajari di sekolah. Kemudian setelah sampai di rumah, mereka kembali sibuk dengan *gawainya* masing-masing dan melupakan topik materi yang sudah dipelajari di sekolah.

MAN Kabupaten Cilacap memiliki kesamaan peraturan yang memperbolehkan peserta didik membawa *gawai* ke sekolah. Penggunaan *gawai* pada saat jam pelajaran hanya diperbolehkan ketika pendidik meminta peserta didik untuk mencari sumber belajar di internet. Kegiatan tersebut dapat ditunjang oleh MAN 1 Cilacap dan MAN 2 Cilacap karena memiliki fasilitas *wifi*. Akan tetapi, hanya di MAN 2 Cilacap pendidik lebih sering menggunakan internet dalam media pembelajaran terutama untuk mengakses *PhET*. Penggunaan internet menurut pendidik juga dapat digunakan sebagai motivasi peserta didik dalam melakukan pembelajaran.

Motivasi dalam pembelajaran di MAN 2 Cilacap diperlukan karena 82% peserta didik menyatakan fisika adalah mata pelajaran yang sulit sedangkan sisanya menyatakan mudah. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil UN yang terus mengalami penurunan dari tahun

2015 sampai tahun 2018 sebesar 72,73; 63,24; 56,14; dan 49,06. Peserta didik yang menjawab dengan benar UN Fisika menunjukkan materi momentum dan impuls juga mengalami penurunan sebesar 84,38%; 66,10%; 47,83%; dan 42,50%. Data tersebut menunjukkan materi momentum dan impuls merupakan materi yang sulit. Hal tersebut diperkuat dengan respon peserta didik yang menunjukkan 35,71% materi momentum dan impuls sulit.

Kesulitan-kesulitan peserta didik dalam memahami materi momentum dan impuls diantaranya yaitu menentukan persamaan untuk berbagai jenis tumbukan. Meskipun tidak banyak persamaan matematis dalam materi ini, namun peserta didik masih kesulitan dalam mengerjakan soal mengenai momentum dan impuls (Khasanah: 2017). Sulitnya materi momentum dan impuls juga menyebabkan miskonsepsi dalam memahami konsep-konsep yang ada pada materi tersebut. Miskonsepsi yang dialami peserta didik terjadi pada topik momentum linear, impuls, hukum kekekalan momentum dan tumbukan. Adapun miskonsepsi yang dialami peserta didik pada topik momentum linear dan impuls diantaranya yaitu peserta didik beranggapan bahwa momentum hanya bergantung pada besarnya saja, tanpa memperhitungkan arahnya. Sedangkan miskonsepsi pada hukum kekekalan momentum diantaranya yaitu pada benda yang bergerak dengan titik awal dan titik akhir sama, massa serta kecepatan awal yang sama akan tiba di titik akhir dalam waktu yang berbeda, serta peserta didik beranggapan bahwa tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi ketika massa kedua benda yang bertumbukan adalah sama (Anggraeni, dkk: 2017).

Penyebab dari kesulitan yang timbul menurut peserta didik dikarenakan alokasi waktu yang diberikan untuk mata pelajaran fisika dianggap sangat kurang, sedangkan materi yang harus dipahami cukup banyak. Akibatnya peserta didik cenderung kurang memahami materi fisika yang dipelajari selama di kelas. Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar mandiri untuk mengatasi alokasi waktu yang terbatas.

Peserta didik menyatakan bahwa 91% sering belajar secara mandiri. Waktu yang digunakan untuk belajar mandiri kurang lebih 2 jam perhari. Cara yang dilakukan peserta didik saat mengalami kesulitan belajar mandiri adalah dengan berselancar melalui mesin pencarian *Google* sebesar 85%. Menurut peserta didik, materi yang terdapat di internet lebih lengkap dibanding dengan yang ada di lembar kerja peserta didik (LKPD). Akan tetapi, ada 76% peserta didik yang belum pernah belajar menggunakan aplikasi pembelajaran yang sudah tersedia di *Play Store* sehingga peserta didik tersebut mengakses web yang tidak dipercaya. Akibatnya, peserta didik dapat mengalami miskonsepsi pada materi momentum dan impuls.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mursalin (2013) mengenai miskonsepsi, menyatakan bahwa pembelajaran berbantuan media simulasi virtual dapat meminimalisir terjadinya miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Oleh karena itu dengan adanya pembelajaran berbasis media simulasi virtual, dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep pada materi momentum dan impuls. Selain itu, meskipun belajar mandiri peserta didik tetap membutuhkan adanya pendamping untuk mengarahkan mereka dalam belajar maupun menyelesaikan persoalan momentum dan impuls.

Pengaruh teknologi pembelajaran *online* pada masa kini sangat membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri, hal tersebut dibuktikan dengan adanya data sebesar 97% peserta didik kelas X MIPA 1 di MAN 2 Cilacap menyatakan bahwa pembelajaran secara *online* sangat dibutuhkan sebagai sumber belajar mandiri. Peserta didik dan pendidik juga mengungkapkan bahwa peranan media pembelajaran sebagai sumber belajar mandiri terutama pada saat di luar jam pelajaran sangat membantu dalam penyampaian materi. Oleh karena itu, dengan adanya sumber belajar mandiri, peserta didik dapat berkonsultasi langsung dengan pendidik di luar jam sekolah, tanpa harus bertemu langsung dengan pendidik tersebut. Sumber belajar mandiri tersebut dapat berupa web atau aplikasi pembelajaran seperti yang sedang

naik daun sekarang ini. Kenyataan tersebut memunculkan kebutuhan adanya pengalihan fungsi *gawai* secara positif dengan adanya pengembangan web Alofisika. Web Alofisika merupakan web pembelajaran *online* yang dapat digunakan sebagai sarana berkonsultasi mengenai kesulitan-kesulitan dalam belajar fisika secara maya dengan pendidik *online* yang tersedia.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 di MAN 2 Cilacap. Pemilihan sekolah tersebut berdasarkan hasil pra-penelitian di MAN Kabupaten Cilacap, yang dianalisis berdasarkan kebutuhan peserta didik di sekolah tersebut. Sedangkan pemilihan kelas sebagai kelas uji coba dipilih secara random. Penelitian ini mengacu pada model pengembangan Plomp. Model Plomp dianggap lebih spesifik pada setiap tahapannya. Model tersebut memiliki kelebihan yaitu terdapat aspek-aspek kualitas pada suatu produk yang akan dikembangkan. Adapun tahapan dari model Plomp, yaitu *Preliminary Investigation* (investigasi awal), *Design* (desain), *Realization/Construction* (realisasi), *Evaluation and Revision* (evaluasi dan revisi), *Implementation* (implementasi).

### 2.1. Tahap *Preliminary Investigation* (investigasi awal)

Tahap ini terdiri dari kegiatan berikut:

#### 2.1.1. Kurikulum yang Diterapkan

Adapun kurikulum yang digunakan di MAN 2 Cilacap pada kelas X MIPA adalah Kurikulum 2013 revisi 2017.

#### 2.1.2. Analisis Peserta Didik

Hal ini didapatkan dengan melakukan investigasi awal di lokasi penelitian. Peneliti melakukan investigasi awal di MAN Kabupaten Cilacap, yaitu dengan melakukan wawancara kepada guru fisika kelas X, serta menyebarkan angket peserta didik dan wawancara dengan peserta didik. Kemudian data yang diperoleh dari masing-masing sekolah dianalisis.

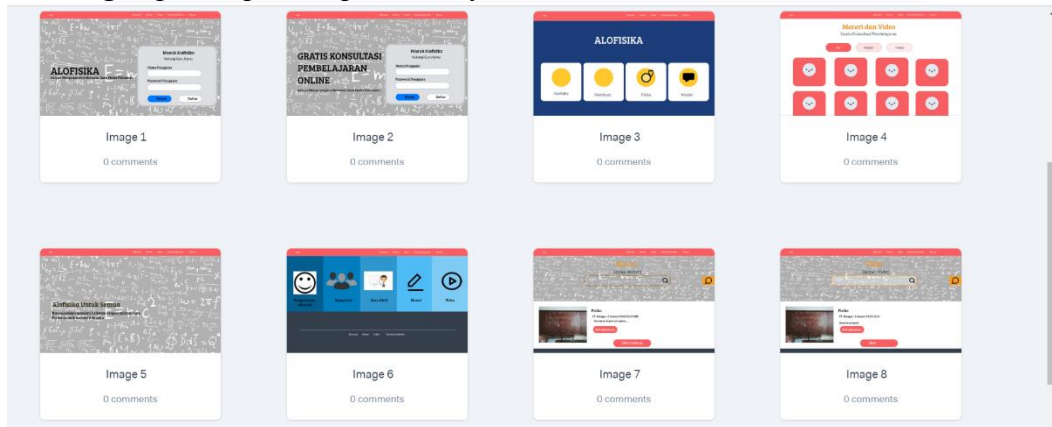
#### 2.1.3. Analisis Materi

Berdasarkan Kurikulum 2013 revisi 2017, materi yang terdapat pada kelas X yaitu (1) besaran dan pengukuran; (2) vektor; (3) gerak lurus; (4) gerak parabola; (5) gerak melingkar beraturan; (6) dinamika partikel; (7) hukum newton tentang gravitasi; (8) usaha dan energi; (9) momentum dan impuls; (10) gerak harmonik sederhana. Hasil analisis materi yang dilakukan oleh peneliti memberikan hasil bahwa terjadi permasalahan dalam memahami konsep pada bab momentum dan impuls. Hal ini ditunjukkan dengan hasil ujian nasional di MAN 2 Cilacap pada kompetensi hukum kekekalan momentum, tumbukan, serta aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari, menurun tiga tingkat dari tahun 2015 sampai 2018. Kemudian berdasarkan hasil angket, menunjukkan bahwa materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah momentum dan impuls. Sehingga peneliti memilih untuk menggunakan materi utama momentum dan impuls.

### 2.2. Tahap *Design* (desain)

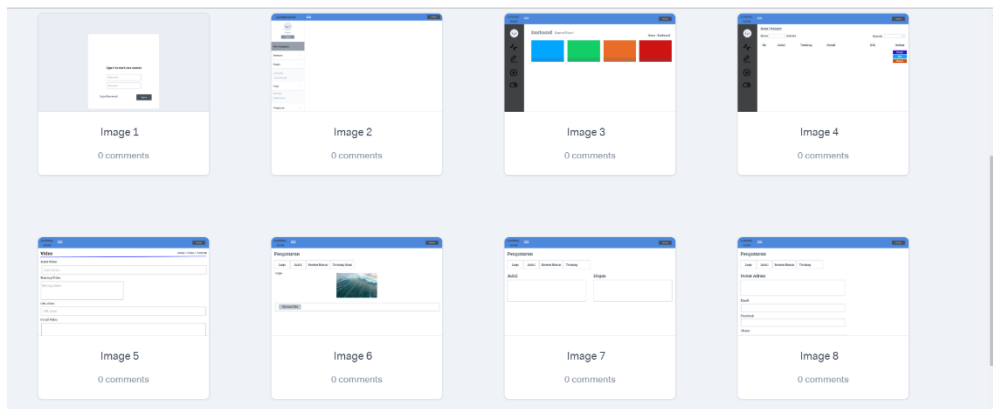
Kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk merancang solusi dari masalah yang telah didefinisikan dalam investigasi awal. Hasil dari perancangan ini berupa desain berdasarkan pada realitas yang sedang atau tengah berjalan (Plomp, 1997: 6).

2.2.1. Perancangan prototipe web portal Alofisika



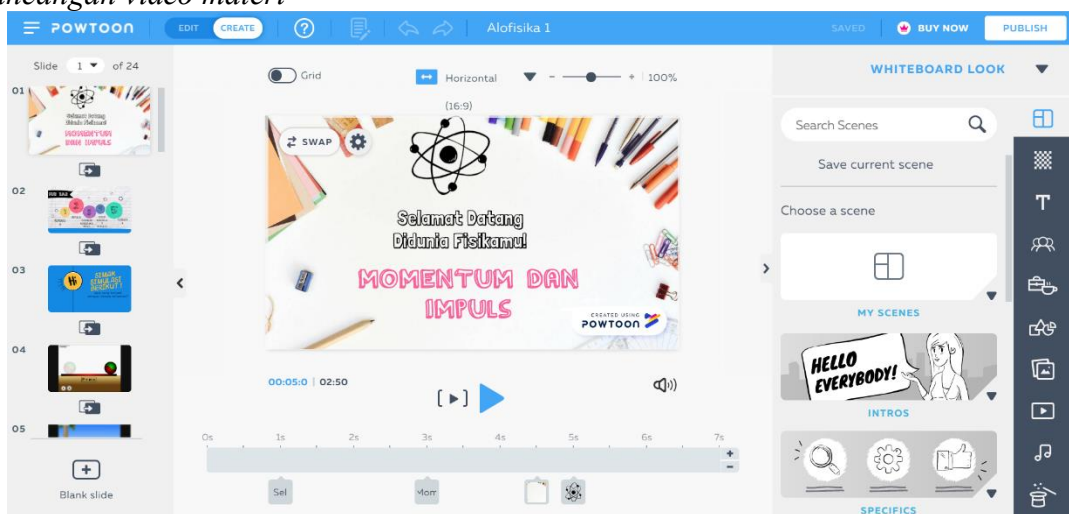
Gambar 1. Perancangan prototipe web portal Alofisika

2.2.2. Perancangan web admin alofisika



Gambar 2. Perancangan prototipe web admin Alofisika

2.2.3. Perancangan video materi

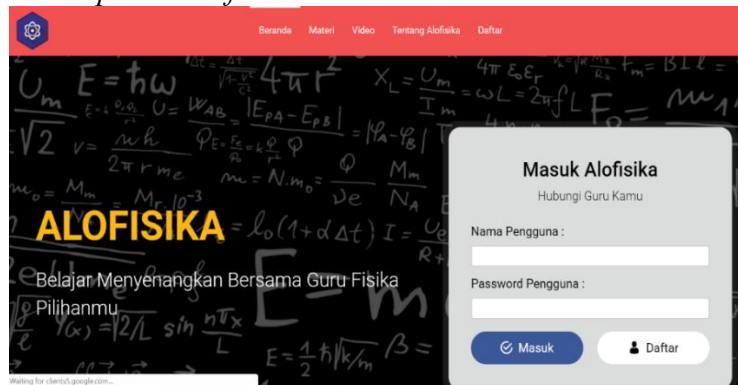


Gambar 3. Perancangan video materi

### 2.3. Tahap Realization/Construction (realisasi)

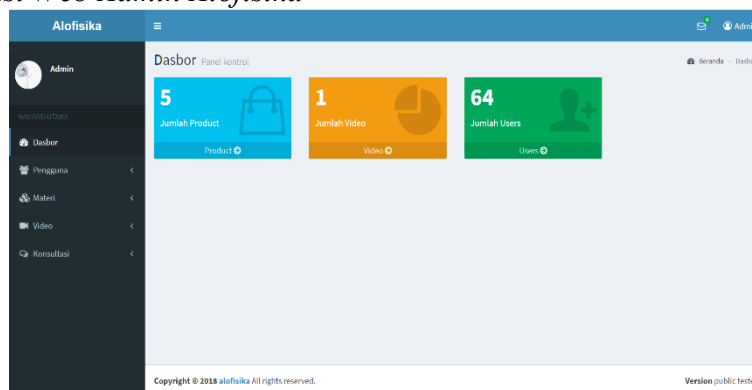
Pada tahap ini dibuat desain versi pertama yang disebut *prototipe*. Karena tahap ini merupakan lanjutan dari tahap desain, *prototipe* yang dihasilkan kemudian dikembangkan menjadi sebuah web yang sesungguhnya. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap realisasi adalah sebagai berikut.

#### 2.3.1. Realisasi Web portal Alofisika



Gambar 4. Realisasi Web portal Alofisika

#### 2.3.2. Realisasi Web Admin Alofisika



Gambar 5. Realisasi web admin Alofisika

#### 2.3.3. Realisasi Video Materi



Gambar 6. Realisasi video materi

## **2.4. Tahap Evaluation and Revision (evaluasi dan revisi)**

Tahap ini bertujuan untuk menguji mutu dari web alofisika yang dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan dua kegiatan utama yaitu:

### **2.4.1. Validasi Produk**

Validasi produk web alofisika dalam penelitian ini dilakukan oleh ahli materi, ahli teknologi yang berpengalaman dalam bidangnya (ahli media), dan praktisi pendidikan (guru fisika). Saran, masukan atau catatan dari para ahli digunakan sebagai dasar revisi produk yang dikembangkan. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap validasi produk adalah sebagai berikut.

Penelitian ini menggunakan jenis validitas konten. Dengan meminta pendapat para ahli tentang desain produk yang dikembangkan menggunakan instrumen berupa lembar validasi.

Melakukan analisis terhadap pertimbangan para ahli. Jika hasil analisis menunjukkan:

- a. Valid tanpa revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah uji coba lapangan.
- b. Valid dengan revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah merevisi terlebih dahulu, kemudian baru dilakukan uji coba lapangan.
- c. Tidak valid, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh produk yang baru. Kemudian kembali pada kegiatan meminta pertimbangan para ahli. Oleh karena itu ada kemungkinan terjadi siklus (kegiatan validasi secara berulang) hingga mendapatkan produk yang valid. Setelah memperoleh produk yang valid, selanjutnya dilakukan penilaian produk.
- d. Revisi web alofisika berdasarkan saran, masukan atau catatan dari para ahli.

### **2.4.2. Penilaian Produk**

Sebelum kegiatan uji coba dilakukan, terlebih dahulu dilakukan penilaian kualitas produk oleh para ahli, yaitu ahli media, ahli materi dan guru fisika. Instrumen yang digunakan untuk penilaian ahli adalah lembar penilaian kualitas produk. Lembar penilaian kualitas produk bertujuan untuk menilai sejauh mana produk tersebut layak untuk digunakan, kemudian hasil dari penilaian tersebut dianalisis terlebih dahulu. Jika hasil analisis menunjukkan penilaian produk dengan kategori sangat baik (SB) atau baik (B) maka langsung dilanjutkan ke tahap uji coba, tetapi jika hasil analisis menunjukkan penilaian produk dengan kategori tidak baik (TB) atau sangat tidak baik (STB) maka perlu adanya revisi terlebih dahulu.

## **2.5. Tahap Implementasi**

### **2.5.1. Kegiatan Uji Coba**

Setelah melakukan penilaian kepada para ahli, dilanjutkan dengan tahap uji coba. Uji coba dilakukan melalui dua fase, yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Uji coba terbatas dan uji coba luas tersebut diuji coba dengan kelas yang berbeda. Berdasarkan hasil uji coba terbatas, analisis hasil uji coba terbatas dilakukan adanya revisi jika pada angket peserta didik menunjukkan jawaban tidak setuju dengan adanya produk tersebut.

Implementasi ini dapat dilakukan dengan melakukan penelitian lanjutan penggunaan produk pengembangan pada wilayah yang lebih luas. Setelah dari uji coba terbatas, kemudian dilanjutkan dengan uji coba luas dikelas yang berbeda. Uji coba luas dilakukan bertujuan untuk melihat sejauh mana kepraktisan dan keefektifan produk sebagai sumber belajar mandiri. Berdasarkan hasil dari uji coba luas, analisis data hasil uji coba luas dilakukan adanya revisi jika angket peserta didik menunjukkan jawaban tidak setuju dengan adanya produk tersebut. Yang kemudian menjadi produk akhir web alofisika.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu validasi ahli, angket responsif dan observasi. Dengan instrumen yang digunakan, yaitu lembar validasi, lembar penilaian kualitas produk, dan lembar respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik non tes menggunakan instrumen lembar kuesioner ahli dengan skala *likert* dan lembar kuesioner respon siswa dengan skala *Guttman*. Penilaian kualitas web alofisika dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika kelas X.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kualitas penilaian dari penilai terhadap web alofisika dapat dilihat pada Tabel berikut:

**Tabel 1.** Data Hasil Penilaian Kualitas Web Alofisika oleh Ahli Materi

Pernyataan	Penilai				Jumlah Skor Tiap Pernyataan	Rerata Skor	Klasifikasi
	I	II	III	IV			
Materi yang disajikan pada web alofisika lengkap dan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep momentum dan impuls.	3	3	4	3	13		
Gambar/ilustrasi mendukung penjelasan materi.	3	4	4	3	14		
Animasi di dalam video mendukung penjelasan materi.	3	4	4	3	14		
Kebenaran definisi yang disajikan.	3	4	3	3	13		
Kebenaran konsep momentum dan impuls.	3	3	3	3	12		
Kebenaran konsep hukum kekekalan momentum.	3	4	3	3	13		
Kebenaran konsep tentang tumbukan tak elastik (lenting sebagian).	3	3	3	3	12		
Kebenaran konsep tentang tumbukan tak elastik sempurna (tidak lenting sama sekali).	3	3	3	3	12		
Kebenaran konsep tentang tumbukan elastik (lenting sempurna).	3	3	3	3	12		
<b>Keseluruhan</b>					115	3,2	Baik



**Tabel 2.** Data Hasil Penilaian Kualitas Web Alofisika oleh Ahli Media

Aspek	Pernyataan	Penilai			Jumlah Skor		Rerata Skor	Klasifikasi	
		I	II	III	Tiap Pernyataan	Tiap Aspek			
Aspek Kualitas Tampilan	Penyajian halaman beranda membantu pengguna menentukan kegiatan yang dipilih.	3	3		6		33	2,75	Baik
	<i>Layout design</i> atau tata letak halaman sesuai, menarik dan konsisten.	3	3		6				
	Penggunaan warna teks dan jenis huruf sesuai dengan tampilan web.	3	3		6				
	Bentuk dan letak tombol navigasi tersusun rapih dan konsisten diseluruh bagian web.	3	3		6				
	Ketersediaan kolom chat secara <i>realtime</i> .	3	2		5				
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	Pengaturan tata letak chat dalam web memudahkan pengguna untuk berkonsultasi melalui web tersebut.	2	2		4		25	3,12	Baik
	Tidak terjadi eror <i>coding</i> pada waktu digunakan.	3	3		6				
	Proses <i>loading</i> program <i>web</i> menarik dan cepat.	2	3		5				
	Web bersifat dinamis.	4	4		8				
	Terdapat simbol online dan offline ketika ada guru (admin) yang online maupun offline.	4	2		6				
<b>Keseluruhan</b>					58	58	2,9	Baik	

**Tabel 3.** Data Hasil Penilaian Kualitas Web Alofisika oleh guru fisika

Aspek	Pernyataan	Penilai			Jumlah Skor		Rerata Skor	Klasifikasi	
		I	II	III	Tiap Pernyataan	Tiap Aspek			
Aspek Kelayakan Materi/Isi	Materi yang disajikan pada web alofisika lengkap dan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep momentum dan impuls.	4	4	4	12		82	3,90	Sangat baik
	Gambar/ilustrasi mendukung penjelasan materi.	4	4	3	11				
	Animasi di dalam video mendukung penjelasan materi.	4	4	3	11				
	Kebenaran definisi yang disajikan.	4	4	4	12				
	Kebenaran konsep momentum dan impuls.	4	4	4	12				
	Kebenaran konsep hukum kekekalan momentum.	4	4	4	12				
	Kebenaran konsep tentang	4	4	4	12				

Aspek	Pernyataan	Penilai			Jumlah Skor		Rerata Skor	Klasifikasi
		I	II	III	Tiap Pernyataan	Tiap Aspek		
	tumbukan: a. Tumbukan tak elastik (lenting sebagian). b. Tumbukan tak elastik sempurna (tidak lenting sama sekali). c. Tumbukan elastik (lenting sempurna).							
Aspek Desain	Teks dapat dibaca dengan jelas.	3	3	4	10			
	Kombinasi warna pada tampilan web alofisika menambah ketertarikan pengguna.	4	4	3	11			
	Penggunaan warna teks dan jenis huruf telah sesuai dengan tampilan web.	4	4	3	11			
	Bentuk dan letak tombol navigasi tersusun rapih dan konsisten di seluruh isi <i>web</i> .	4	4	4	12	55	3,67	Sangat baik
	Ketersediaan kolom chat secara realtime di dalam web yang memudahkan peserta didik untuk berkonsultasi.	4	4	3	11			
Aspek Struktur Kebahasaan	Penggunaan bahasa sesuai dengan PUEBI.	4	4	4	12			
	Kalimat memiliki struktur yang tepat.	4	4	4	12			
	Bahasa yang digunakan lugas, sederhana dan mudah untuk dipahami oleh peserta didik.	4	4	3	11	47	3,91	Sangat baik
	Kekonsistenan penggunaan simbol dan lambang pada persamaan.	4	4	4	12			
<b>Keseluruhan</b>					184	184	3,83	Sangat baik

**Tabel 4.** Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Terbatas

(+/-)	Pernyataan		Jumlah Skor Tiap Pernyataan	Rerata Skor	Kategori
	Nomor				
+		Saya tertarik menggunakan web alofisika.	7	1	Setuju
-		Saya merasa bosan dengan tampilan web alofisika.	7	1	Setuju
+		Pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf tepat sehingga memudahkan saya dalam membaca.	7	1	Setuju
+		Video yang terdapat dalam web alofisika disajikan dengan jelas.	7	1	Setuju
-		Saya tidak tertarik menggunakan web alofisika.	7	1	Setuju

	<b>Pernyataan</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Rerata</b>	<b>Kategori</b>
+	Saya senang menggunakan Web Alofisika.	7	1	Setuju
+	Kombinasi warna sesuai sehingga menambah ketertarikan terhadap web alofisika.	7	1	Setuju
+	Tampilan dalam Web Alofisika menarik.	7	1	Setuju
+	Web Alofisika dapat saya akses dimana saja ( <i>handphone</i> , laptop, komputer atau gadget lainnya).	7	1	Setuju
+	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam web alofisika.	7	1	Setuju
<b>Keseluruhan</b>		70	1	Setuju

**Tabel 5.** Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Luas

	<b>Pernyataan</b>	<b>Jumlah Skor Tiap Pernyataan</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Kategori</b>
+	Saya tertarik menggunakan web alofisika.	36	0,97	Setuju
+	Saya dapat menggunakan web alofisika tanpa bantuan orang lain.	37	1	Setuju
-	Saya merasa bosan dengan tampilan web alofisika.	34	0,92	Setuju
+	Pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf tepat sehingga memudahkan saya dalam membaca.	35	0,94	Setuju
+	Saya dapat bertanya kepada guru melalui <i>room chat</i> yang tersedia.	36	0,97	Setuju
-	Saya merasa tidak cocok jika belajar menggunakan web alofisika.	36	0,97	Setuju
+	Dengan adanya web alofisika, saya dapat mengalihfungsikan gadget sebagai sarana belajar mandiri.	37	1	Setuju
-	Web Alofisika tidak membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri.	30	0,81	Setuju
+	Video yang terdapat dalam web alofisika disajikan dengan jelas.	33	0,9	Setuju
-	Saya tidak tertarik menggunakan web alofisika.	36	0,97	Setuju
+	Web Alofisika membantu saya dalam memahami materi momentum dan impuls.	35	0,94	Setuju
-	Saya tidak dapat mengalihfungsikan gadget sebagai sarana belajar mandiri.	36	0,97	Setuju
-	Web Alofisika tidak membantu saya dalam memahami materi momentum dan impuls.	37	1	Setuju
+	Saya senang menggunakan Web Alofisika.	36	0,97	Setuju
+	Kombinasi warna sesuai sehingga menambah ketertarikan terhadap web alofisika.	33	0,9	Setuju
+	Tampilan dalam Web Alofisika menarik.	35	0,94	Setuju
+	Web Alofisika dapat saya akses dimana saja ( <i>handphone</i> , laptop, komputer atau gadget lainnya).	37	1	Setuju
+	Web Alofisika membuat saya lebih tertarik untuk belajar fisika secara mandiri.	35	0,94	Setuju
<b>Keseluruhan</b>		634	0,95	Setuju

Berdasarkan hasil analisis kualitas produk web alofisika yang telah dinilai oleh para ahli materi menunjukkan bahwa web alofisika yang dikembangkan tergolong dalam kategori baik

(B) dengan perolehan nilai 3,2, untuk penilai ahli media menunjukkan bahwa web alofisika yang dikembangkan tergolong dalam kategori baik (B) dengan perolehan nilai 2,9, dan penilaian guru fisika menunjukkan bahwa web alofisika yang dikembangkan tergolong dalam kategori sangat baik (SB) dengan perolehan nilai 3,83. Kemudian berdasarkan respon peserta didik pada saat uji terbatas dan uji luas diperoleh rerata skor 1,00 dan 0,95 dengan kategori setuju (S). Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat tertarik dan antusias dalam mempelajari materi momentum dan impuls dengan menggunakan web alofisika sebagai sumber belajar secara mandiri. Selain itu, web Alofisika dapat diakses kapan pun dan dimana pun secara gratis, dan difasilitasi dengan adanya guru *online* yang terdapat pada web tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar dan membuat peserta didik sangat antusias untuk belajar. Pernyataan ini sesuai dengan riset yang dilakukan oleh Purwono, dkk (2014). Oleh karena itu, guru harus memiliki inovasi dalam pemilihan media pembelajaran yang mampu mengaktifkan seluruh potensi yang dimiliki oleh siswa. Sehingga, peserta didik tidak lagi menggunakan *gawai* hanya untuk sosial media atau bermain *game*, namun juga dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Agar hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu inovasi baru dalam pembelajaran fisika secara umum, maka perlu dilakukan uji coba pada beberapa sekolah yang berbeda dengan pokok bahasan yang berbeda pula.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan menurut penilaian ahli materi diperoleh rerata skor 3,2 dengan kategori baik (B), penilaian ahli media diperoleh rerata skor 2,9 dengan kategori baik (B), dan penilaian guru fisika diperoleh rerata skor 3,83 dengan kategori Sangat Baik (SB). Respon peserta didik terhadap web alofisika pada uji coba terbatas dan uji coba luas, yakni sebesar 1,00 dan 0,95 dengan kriteria Setuju (S).

#### 5. SARAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan web alofisika sebagai sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA/MA. Penelitian ini perlu adanya tindak lanjut, oleh karena itu peneliti menyarankan beberapa hal berikut:

##### 5.1. Saran Pemanfaatan Web Alofisika

Peneliti berharap produk web alofisika ini dapat digunakan sebagai referensi dan sumber belajar mandiri untuk peserta didik kelas X semester genap. Selain itu, dengan menggunakan web alofisika ini peneliti berharap peserta didik dapat memanfaatkan teknologi masa kini dengan mengalihfungsikan *gadget* sebagai sarana belajar mandiri.

##### 5.2. Saran Pengembangan Web Alofisika

Penelitian pengembangan web alofisika ini dibatasi sampai pada prosedur pengembangan tes, evaluasi dan revisi sehingga perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut yakni hingga tahap *implementasi* (pelaksanaan) agar diperoleh produk yang lebih baik. Selain itu, perlu dilakukan penelitian sejenis yaitu penelitian pengembangan web alofisika untuk materi fisika lainnya agar peserta didik dapat lebih mudah belajar fisika di web alofisika tersebut, dan juga dapat dikembangkan dengan adanya aplikasi alofisika baik *offline* maupun *online*.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Diah Maya, dkk. 2017. *Miskonsepsi Siswa Pada Materi Momentum, Impuls, dan*

- Tumbukan Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF). Vol. VI No.3, 2017. ISSN: 2302-4496.
- Arsi, Fakhri dkk. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web untuk SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis*. Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Fisika (SNFPF). Volume V Nomor 1, 2014. ISSN: 2302-7827.
- Gideon, Samuel. 2018. *Peran Media Bimbingan Belajar Online "Ruangguru" Dalam Pembelajaran IPA Bagi Siswa SMP Dan SMA Masa Kini: Sebuah Pengantar*. JDP. Volume XI Nomor 2, Juli 2018.
- Hariadi, Bambang, dkk. 2016. *Development of Web-Based Learning Application for Generation Z*. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. Vol.5 No.1, Maret 2016.
- Khasanah, Uswatun. 2017. *Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X Pada Materi Momentum dan Impuls*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Mursalin. 2013. *Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik Dengan Pendekatan Simulasi PhET*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia.
- Prasetyo, Banu, dkk. 2018. *Revolusi Industri 4.0 dan Tantangan Perubahan Sosial*. Prosiding SEMATEKSOS 3 "Strategi Pembangunan Nasional Menghadapi Revolusi Industri 4.0".
- Savitri, Astrid. 2019. *Revolusi Industri 4.0 Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0*. Yogyakarta: Genesis.
- Plomp, Tj. 1997. *Educational Design: Introduction*. From Tjeerd Plomp (eds). *Educational & Training System Design: Introduction*. *Design of Education and Training (in Dutch)*. Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland: Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente.
- Plomp, Tjeerd & Wolde, J. van den. 1992. *The General Model for Systematical Problem Solving*. From Tjeerd Plomp (Eds.). *Design of Educational and Training (in Dutch)*. Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland: Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente. Enschede the Netherlands.
- Plomp, Tjeerd. 2013. *Educational Design Research: An Introduction*. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Wasim, Javed. 2014. *Web Based Learning*. (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 5 (1) , 2014.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.