

Pembelajaran Model *Blended* Berbantuan Simulasi Virtual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika

Widya Anggreni^{1*}, Ahmad Harjono¹, Muh Makhrus¹, Ni Nyoman Sri Putu Verawati¹

¹Prodi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram, Jl. Majapahit no 62, Mataram, NTB, 83125, Indonesia

*Corresponding Author: widyaanggreni2500@gmail.com

Article History

Received : November 12th, 2022

Revised : November 20th, 2022

Accepted : December 10th, 2022

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan model *blended* berbantuan simulasi virtual yang valid, praktis dan efektif. Produk yang dihasilkan meliputi Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Bahan Ajar, Instrumen Tes dan Media Pembelajaran. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development (R & D)* model 4D yang terdiri dari tahap *define, design, develop* dan *disseminate*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar validasi, angket respon dan uji coba terbatas terhadap model pembelajaran yang dikembangkan dan instrumen penelitian. Hasil penelitian berdasarkan validasi ahli dan validasi praktisi menunjukkan hasil perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam kategori sangat valid dan reliabel. Kepraktisan perangkat pembelajaran didapatkan dari angket respon peserta didik dan guru, memiliki skor rata-rata 91,37% yang termasuk dalam kategori sangat praktis untuk angket respon peserta didik dan 93,18% untuk angket respon guru. Hasil uji coba berupa efektifitas perangkat pembelajaran bagi peserta didik didapatkan hasil rata-rata uji *N-Gain* untuk pemahaman konsep sebesar 0,63 yang termasuk dalam kategori sedang untuk efektifitas. Berdasarkan hal ini, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model *blended* berbantuan simulasi virtual valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Keywords: Elastisitas dan Hukum Hooke Model *Blended* Berbantuan Simulasi Virtual, Pemahaman Konsep Peserta Didik, Pengembangan Perangkat Pembelajaran.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu hak yang harus didapatkan oleh setiap warga Negara. Pendidikan yang didapatkan berupa pembelajaran yang diterima di sekolah-sekolah oleh peserta didik. Proses pembelajaran dapat dikatakan sebagai suatu hal yang penting dan menjadi dasar dalam pendidikan. Menurut Rustaman (2001:461) proses pembelajaran adalah proses yang di dalamnya terdapat kegiatan interaksi antara guru dengan siswa dan komunikasi timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan belajar. Proses pembelajaran biasanya dilakukan secara tatap muka atau bertemu langsung di dalam kelas, namun pada saat ini kegiatan tersebut tidak dapat dilakukan karena adanya pandemi covid 19.

Proses pembelajaran pada saat pandemi tidak dilakukan secara tatap muka melainkan dilakukan secara *online* dikarenakan pada saat

pandemi diharuskan untuk bekerja dari rumah, belajar dari rumah dan *social distancing*. Menurut Throne (2003) pembelajaran daring adalah pembelajaran yang menggunakan teknologi multimedia, kelas virtual, CD ROM, streaming video, pesan suara, email dan telepon konferensi, teks online animasi dan *video streaming online*. Proses pembelajaran secara daring tidak dapat berjalan secara maksimal dikarenakan tidak semua peserta didik memiliki jaringan internet yang memadai, keterbatasan dalam mengakses internet ini menyebabkan peserta didik kurang maksimal dalam menerima materi pembelajaran yang diberikan oleh guru, hal ini berdampak pada kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi dan konsep yang diajarkan. Pada saat pandemi ini peserta didik biasanya diberikan materi melalui daring tanpa adanya komunikasi atau timbal balik yang maksimal antara guru dengan peserta didik. Proses pembelajaran yang masih bersifat

teacher center menyebabkan peserta didik hanya terpaku pada materi yang diberikan oleh guru saja dan berdampak pada kurang aktifnya peserta didik dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran ini mengakibatkan kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan dan berdampak pada hasil belajar peserta didik salah satunya pada pemahaman konsep fisika peserta didik. Menurut Purwanto (2013: 54) hasil belajar adalah perubahan yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan

Pemahaman konsep terhadap materi yang diajarkan sangat penting untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik mengenai materi yang diajarkan selama proses pembelajaran. Menurut Sudjana (2011) pemahaman konsep merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran fisika yang diharapkan tercapai dalam belajar fisika. Pemahaman konsep merupakan kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya (Hermansyah *et al*, 2015). Pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan harus difasilitasi dengan model dan media pembelajaran yang saling mendukung terlebih pada saat pandemi. Menurut Yulianti & Gunawan (2019) pemahaman konsep sangat penting dengan tujuan agar peserta didik dapat mengingat konsep-konsep materi yang mereka pelajari sebelumnya, sehingga proses belajar lebih bermakna

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran *blended* berbantuan simulasi virtual yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. Menurut Fahrurrozi & Mohzana (2020) tujuan penelitian dan pengembangan adalah untuk menghasilkan dan mengembangkan produk supaya lebih efektif dalam penggunaannya. Pengembangan perangkat ini menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan *et al*. (1974) model pengembangan 4-D tahap utama yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Menurut Sahidu *et al* (2018) perangkat pembelajaran yang baik diharapkan dapat membantu terciptanya atau terlaksananya

pembelajaran yang baik pula, yang pada gilirannya akan meningkatkan keefektifan pembelajaran.

Model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran *blended*. Menurut Throne (2003) *model blended* merupakan pembelajaran yang memadukan antara pembelajaran secara online dan pembelajaran secara tradisional atau tatap muka. Pemilihan model pembelajaran *blended* ini dikarenakan pada saat ini perkembangan teknologi semakin pesat sehingga dalam dunia pendidikan harus bisa menyesuaikan dan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada saat ini, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan teknologi yang ada untuk kegiatan pembelajaran. Penggunaan model ini didukung oleh media berupa media simulasi virtual. Simulasi virtual merupakan simulasi yang memungkinkan fungsi-fungsi penting dalam percobaan laboratorium yang dilaksanakan pada komputer (Gunawan, 2015). Media yang digunakan yaitu aplikasi PhET yang dikemas dalam bentuk video pembelajaran. Video dibuat secara menarik untuk menarik minat peserta didik. PhET adalah sebuah simulasi yang dibuat untuk membantu proses pembelajaran fisika dan dirancang sedemikian rupa agar terlihat menarik dan terbuka untuk seluruh pelajar (Perdana *et al*, 2017).

Simulasi virtual dapat memvisualisasikan perilaku makroskopis dan mikroskopis suatu fenomena sehingga dapat membantu siswa mengamati fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung dan menghubungkannya dengan fenomena yang dapat diamati secara langsung (Srisawasdi & Siripon, 2014). Penggunaan simulasi virtual dalam model pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jiniarti *et al*. (2019) penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam memahami konsep berdasarkan uji yang telah dilakukan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhandi *et al*. (2008) menunjukkan bahwa media simulasi virtual dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D). Model pengembangan yang direncanakan dalam penelitian ini mengikuti alur

Thiagarajan *et al.* (1974) model pengembangan 4-D yang terdiri dari 4 tahap utama yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran).

Tahap *define* diartikan sebagai tahap pendefinisian atau penetapan syarat syarat pembelajaran. Tahap ini tersusun dari berbagai analisis. Masing-masing analisis berguna untuk menetapkan berbagai tujuan maupun pembatasan bahan-bahan pembelajaran. Tahap *design* atau perancangan bertujuan untuk merancang dan menyiapkan suatu bentuk perangkat pembelajaran atau desain awal produk berupa perangkat pembelajaran model *blended* berbantuan simulasi virtual untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan hasil belajar peserta didik. Pada tahap perancangan ini peneliti menentukan kerangka-kerangka dari perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan seperti Silabus, RPP, LKPD. Bahan Ajar, Instrumen Tes dan Media Pembelajaran. Tahap *develop* atau pengembangan bertujuan mengembangkan dan memperbaiki produk dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan guna menentukan kelayakan dari produk akhir. Pada tahap pengembangan dilakukan validasi oleh validator ahli dan validator praktisi, revisi produk dan uji coba terbatas perangkat yang dikembangkan di sekolah. Validator terdiri dari 3 validator ahli dan 3 validator praktisi.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Praya Tengah dengan objek penelitian adalah kelas XI IPA 3 tahun ajaran 2021/2022. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi guru, angket respon guru, angket respon peserta didik dan instrumen tes. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui validitas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan reliabilitas dari perangkat tersebut. Angket respon guru dan peserta didik untuk mengetahui keterlaksanaan kegiatan pembelajaran atau kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran. Instrument tes digunakan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Data validitas perangkat pembelajaran ditentukan dengan menggunakan rumus

$$NA = \frac{\sum_{i=1}^n v_n}{n}$$

Hasil penilaian validator kemudian diolah dengan menggunakan rumus tersebut dan dikonversi menjadi kriteria validitas perangkat

pembelajaran menurut Ratumanan & Laurens (2011) sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria validitas

Rerata	Penilaian	Keputusan
1,00 – 1,75	Tidak Valid	Revisi Total
1,76 – 2,50	Cukup Valid	Revisi
2,51 – 3,25	Valid	Revisi sesuai saran
3,26 – 4,00	Sangat Valid	Tidak Perlu Revisi

Selain uji validitas, dilakukan juga analisis terkait reliabilitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan *Percentage Agreement* (PA). Menurut Borich (1994) Instrumen dikatakan reliabel jika nilai presentase kesepakatan lebih atau sama dengan 75%. Jika dihasilkan kurang dari 75%, maka harus diuji kejelasan dan persetujuan dari pengamat

Analisis kepraktisan perangkat pembelajaran dari hasil angket respon guru dan peserta didik diolah dengan menggunakan rumus

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} 100\%$$

Nilai dari kepraktisan kemudian dikonversi ke dalam kriteria kepraktisan yang digunakan. Berikut kriteria kepraktisan menurut Hodiyanto *et al.* (2020).

Tabel 2. Kriteria dan presentase kepraktisan

Presentase (%)	Kriteria Kepraktisan
80% < skor ≤ 100%	Sangat Praktis
61% < skor ≤ 80%	Praktis
41% < skor ≤ 60%	Cukup Praktis
21% < skor ≤ 40%	Kurang Praktis
0% < skor ≤ 20%	Tidak Praktis

Analisis keefektifan pembelajaran diperoleh dengan menghitung peningkatan pemahaman konsep peserta didik melalui perhitungan gain (N-gain) dengan rumus berikut (Hake, 1998).

$$N - \text{gain} < g \geq \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}}$$

Perolehan N-gain kemudian dipresentasikan berdasarkan kriteria di bawah ini.

Tabel 3. Kriteria skor N-Gain

No	Interval	Kriteria
1	$g > 0,70$	Tinggi
2	$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
3	$g < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Define*

Tahap pendefinisian ini merupakan tahap awal yang dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait dengan peserta didik di SMAN 1 Praya Tengah, model dan metode pembelajaran yang digunakan, permasalahan yang ada saat pembelajaran, serta media dan kurikulum yang digunakan. Menurut Gunada *et al.* (2015) tujuan dari tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan dan kebutuhan. Tahapan-tahapan pada tahap *define* dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis awal-akhir

Analisis awal-akhir ini berkaitan dengan permasalahan yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran yang berhubungan dengan peserta didik. Pada tahap analisis ini kegiatan yang dilakukan adalah observasi terkait dengan pembelajaran di SMAN 1 Praya Tengah. Berdasarkan observasi yang dilakukan didapatkan bahwa kurikulum yang digunakan di SMAN 1 Praya Tengah adalah kurikulum 2013 revisi. Fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik, sehingga menjadi kesulitan tersendiri bagi peserta didik untuk memahami konsep-konsep yang ada pada materi fisika khususnya pada materi elastisitas dan hukum yang akan digunakan pada penelitian ini. Metode yang digunakan pada saat pembelajaran yaitu ceramah saja, yang dimana peserta didik hanya mendengarkan dan menerima materi yang dijelaskan oleh guru dan guru sebagai sumber informasi pada saat proses pembelajaran. Pada saat proses pembelajaran kurang memanfaatkan media pembelajarannya sehingga peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran. Hal ini tidak sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yang mengharapkan peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran terlebih lagi di masa pandemi covid 19 saat ini.

2. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik merupakan tahap telaah karakteristik peserta didik. Berdasarkan observasi yang dilakukan peserta didik kelas XI IPA 3 umumnya memiliki rentan usia 16 tahun-17 tahun dan berada pada tahap operasional formal. Menurut Trianto (2011) menyimpulkan

bahwa pada tahap operasional formal siswa sudah mulai sistematis dalam memproses hal-hal yang sederhana sampai kompleks. Peserta didik memiliki kesulitan dalam memahami teori dan materi yang berkaitan dengan mata pelajaran fisika.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti pada saat pembelajaran di kelas XI IPA 3 SMAN 1 Praya Tengah, peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran dengan cukup baik. Kegiatan pembelajaran yang menggunakan metode ceramah dengan guru sebagai pusat informasi membuat peserta didik kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik perlu dilengkapi dengan model yang dapat memfasilitasi peserta didik yang dapat membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

3. Analisis tugas

Analisis tugas merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan kurikulum 2013. Pokok bahasan yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran ini adalah materi elastisitas dan hukum hooke.

4. Analisis konsep

Analisis konsep merupakan pemilihan dan identifikasi konsep-konsep utama yang digunakan dalam proses pembelajaran. Konsep-konsep disusun secara sistematis dan rinci sehingga membentuk peta konsep untuk materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Konsep-konsep yang akan dikembangkan dalam materi Elastisitas dan Hukum Hooke meliputi Elastisitas, Tegangan, Regangan, Modulus Elastisitas, Hukum Hooke dan Susunan Pegas (Seri dan Paralel).

5. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan perumusan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada KI dan KD yang tercantum dalam kurikulum 2013 revisi mengenai materi pokok Elastisitas dan Hukum Hooke yang disesuaikan dengan indikator utama tujuan pembelajaran yaitu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Tujuan pembelajaran menggambarkan proses dan hasil yang akan dicapai oleh peserta didik.

Tahap Design

Tahap perancangan merupakan tahap yang bertujuan untuk merancang dan menyiapkan suatu bentuk perangkat pembelajaran atau desain awal produk berupa perangkat pembelajaran model *blended* berbantuan simulasi virtual untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Pada tahap ini perangkat pembelajaran yang disusun meliputi Silabus, RPP, LKPD, Bahan Ajar, Instrumen Tes dan Media Pembelajaran. Komponen-komponen yang ada pada silabus mencakup identitas silabus, KI dan KD, indikator pencapaian pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar. Komponen-komponen yang ada pada RPP terdiri dari identitas RPP, KI dan KD, indikator, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model dan media pembelajaran, media pembelajaran, langkah-langkah kegiatan dan penilaian hasil belajar. Komponen-komponen dari LKPD adalah identitas, tujuan kegiatan, langkah kerja, Tabel hasil pengamatan dan pertanyaan-pertanyaan diskusi. Komponen-komponen pada bahan ajar

terdiri dari identitas, KI dan KD, uraian materi dan soal-soal latihan. Komponen-komponen untuk bahan ajar adalah identitas peserta didik, petunjuk pengerjaan, perintah pengerjaan dan soal-soal tes. Komponen-komponen untuk media yang dikembangkan mencakup pengenalan peneliti, tujuan dari percobaan yang dilakukan dalam video, penjelasan tujuan dari percobaan dalam video.

Tahap Develop

Tahap pengembangan merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengembangkan dan memperbaiki produk dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan guna menentukan kelayakan dari produk yang dikembangkan. Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berupa Silabus, RPP, LKPD, Bahan Ajar, Instrumen Tes Pemahaman Konsep dan Media Pembelajaran. Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan perangkat pembelajaran yang valid, praktis dan efektif untuk digunakan.

Tabel 4. Hasil validitas perangkat pembelajaran

Produk	Validator Ahli	Kriteria	Validator Praktisi	Kriteria
Silabus	3,27	Sangat valid	3,76	Sangat valid
RPP	3,28	Sangat valid	3,73	Sangat valid
LKPD	3,33	Sangat valid	3,93	Sangat valid
Bahan Ajar	3,25	Valid	3,83	Sangat valid
Instrumen Tes	3,04	Valid	3,79	Sangat valid
Media Pembelajaran	3,38	Sangat valid	3,76	Sangat valid
Rata-rata	3,26	Sangat valid	3,8	Sangat valid
			3,53	
Kriteria		Sangat valid		

Selain analisis validitas perangkat pembelajaran, terdapat analisis reliabilitas perangkat pembelajaran. Reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan *Percentage Agreement* (PA).

perangkat pembelajaran dapat dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya lebih dari 75%. Hasil analisis reliabilitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis reliabilitas perangkat pembelajaran

No.	Produk	Persentase Reliabilitas	Kategori
1.	Silabus	95,9%	Reliabel
2.	RPP	94,79%	Reliabel
3.	LKPD	96,47%	Reliabel
4.	Bahan Ajar	95,67%	Reliabel
5.	Instrumen Tes	92,22%	Reliabel
6.	Media Pembelajaran	97,2%	Reliabel
	Rata-rata	95,38%	Reliabel

Kepraktisan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model *blended learning* berbantuan simulasi virtual diperoleh dari angket respon dari guru dan peserta didik. Rata-rata hasil

angket respon guru sebesar 93,18% yang termasuk dalam kategori sangat praktis dan untuk rata-rata hasil angket respon peserta didik sebesar 91,73% yang termasuk dalam kategori sangat

praktis. Data hasil angket respon guru dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis angket respon guru dan peserta didik

Respon	Persentase Rata-Rata	
	Guru	Peserta Didik
SS	72,73%	66,92%
S	20,45%	24,81%
TS	0,00%	0,00%
STS	0,00%	0,00%
Rata-rata	93,18%	91,73%
Kategori kepraktisan	Sangat praktis	Sangat praktis

Dari 22 pernyataan pada angket respon guru, sebanyak 72,73% guru memilih sangat setuju pada kegiatan pembelajaran, sedangkan sebanyak 20,45% guru memilih setuju. Dari 13 pernyataan untuk angket respon peserta didik sebanyak 66,91% peserta didik memilih sangat setuju dan 24,81% untuk peserta didik memilih setuju.

Keefektifan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model *blended* berbantuan simulasi virtual diberikan pada peserta didik berupa instrumen tes pemahaman konsep dengan perhitungan nilai keefektifan perangkat pembelajaran menggunakan *N-gain*. Hasil uji *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji *N-Gain* pemahaman konsep peserta didik

Jumlah Peserta Didik	\bar{X} Pretest	\bar{X} Posttest	<i>N-Gain</i>	Kriteria
20	50,75	80,75	0,63	Sedang

Hasil analisis uji *N-gain* pemahaman konsep peserta didik kelas XI IPA 3 SMAN 1 Praya Tengah didapatkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 50,75 dan rata-rata nilai *posttest* sebesar 80,75 dengan peningkatan *N-gain* sebesar 0,63. Menurut Hake (1999) hasil analisis *N-gain* tersebut termasuk dalam kategori sedang.

Pembahasan

a. Validitas

Perangkat pembelajaran merupakan alat yang penting digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Harjono *et al.* (2019) perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan yang membantu proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan. Sejalan dengan Khoeriyah & Mawardi (2018) perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan peserta didik dan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan diperoleh dari hasil analisis penilaian validasi pada lembar validasi dari validator ahli dan validator praktisi. Menurut Akbar (2016) validitas produk dapat diketahui dari uji validitas yang dilakukan oleh para ahli. Sejalan dengan Wati *et al.* (2016) uji validasi pada pengembangan perangkat pembelajaran dapat dikatakan valid yang dinilai melalui lembar

validasi yang diidi oleh validator. Tabel hasil validitas perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil validitas perangkat pembelajaran pada Tabel 4 diperoleh nilai rata-rata produk berupa silabus dari validator ahli dan validator praktisi secara berturut-turut sebesar 3,27 dan 3,76 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Validitas RPP sebesar 3,28 untuk validator ahli dan 3,73 untuk validator praktisi yang termasuk dalam kategori sangat valid. Validitas LKPD dari validator ahli dan validator praktisi secara berturut-turut sebesar 3,33 dan 3,93 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Validitas bahan ajar untuk validator ahli sebesar 3,25 yang termasuk dalam kategori valid dan untuk validator praktisi sebesar 3,83 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Validitas instrumen tes untuk validator ahli sebesar 3,04 yang termasuk dalam kategori valid dan untuk validator praktisi sebesar 3,79 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Validitas media pembelajaran dari validator ahli dan validator praktisi secara berturut-turut sebesar 3,38 dan 3,76 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Sejalan dengan Nurjannah *et al.* (2021) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan layak jika berada pada kriteria cukup valid, valid dan sangat valid. Menurut Arikunto (2013) sebuah perangkat

pembelajaran dapat dikatakan memiliki validitas apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Penelitian Utami (2017) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang valid layak digunakan untuk proses pembelajaran. Sejalan dengan Amir *et al.* (2015) perangkat pembelajaran yang valid dan layak adalah sekumpulan perlengkapan belajar yang memenuhi kriteria validitas isi berdasarkan penilaian para ahli/pakar.

Pada lembar validasi juga terdapat saran dan komentar dari para validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Sejalan dengan Wijayanti *et al* (2017) menyatakan bahwa tujuan dilakukannya validasi oleh validator adalah untuk memperoleh penilaian serta saran untuk perbaikan terkait perangkat yang dikembangkan. Penilaian dan saran dari validator dijadikan sebagai masukan dan dasar untuk merevisi perangkat pembelajaran sehingga dapat digunakan pada uji kelompok kecil (Fatmawati, 2016). Sejalan dengan Sudiarman *et al.* (2017) masukan dan saran dari validator digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan revisi dalam rangka penyempurnaan perangkat yang dikembangkan, sehingga dihasilkan perangkat pembelajaran yang layak digunakan. Saran dari validator akan digunakan sebagai acuan dalam merevisi produk agar menjadi lebih baik (Warsita, 2008).

b. Reliabilitas

Data reliabilitas perangkat pembelajaran didapatkan dari hasil validasi perangkat pembelajaran. Data reliabilitas menandakan kesesuaian penskoran antar validator. Menurut Hayati & Lailatussaadah (2016) reliabilitas memiliki arti koherensi atau ketepatan pengukuran. Hasil analisis reliabilitas perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5 menunjukkan hasil reliabilitas perangkat pembelajaran untuk silabus sebesar 95,9 %, reliabilitas untuk RPP sebesar 94,74%, LKPD dengan reliabilitas sebesar 96,47%, reliabilitas untuk bahan ajar sebesar 95,67%, instrumen tes dengan reliabilitas sebesar 92,22% dan reliabilitas media pembelajaran sebesar 97,2 %. Hasil analisis reliabilitas dari masing-masing perangkat pembelajaran tersebut didapatkan hasil rata-rata reliabilitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan sebesar 95,38 yang termasuk dalam kategori reliabel. Makhrus *et al.* (2020) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang telah valid dan reliabel dapat dijadikan panduan

dan acuan bagi pengajar melaksanakan pembelajaran di kelas. Sejalan dengan Yusuf & Subaer (2013) hasil validasi perangkat pembelajaran yang memperoleh hasil valid dan reliabel dapat digunakan dan diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Sejalan dengan Alsina *et al.* (2019) kesuksesan dari suatu pembelajaran membutuhkan dukungan perangkat pembelajaran yang valid dan reliabel.

c. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Data kepraktisan perangkat pembelajaran didapatkan dari lembar angket respon guru dan peserta didik. Angket respon diberikan setelah kegiatan pembelajaran selesai dengan menggunakan skala *likert*. Hasil analisis kepraktisan perangkat pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Angket respon diberikan kepada guru sebagai pengamat kegiatan pembelajaran dan peserta didik sebagai subjek penelitian yang diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *blended learning* berbantuan simulasi virtual. Kedua data tersebut dikumpulkan setelah peneliti melakukan uji coba terbatas yang terhitung sejak 11 April sampai 28 April 2022.

Data yang didapatkan berdasarkan angket respon guru untuk kepraktisan perangkat pembelajaran memiliki nilai skor rata-rata 93,18% yang termasuk dalam kategori sangat praktis, sedangkan untuk angket respon peserta didik diperoleh skor rata-rata 91,37% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil analisis angket respon guru dan peserta didik dapat dilihat terhadap perangkat pembelajaran (Fatmawati, 2016).

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdampak positif bagi peserta didik terutama pada pemahaman konsep peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis kepraktisan keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada peserta didik. Dampak positif dari keterlaksanaan pembelajaran berdampak pada keefektifan peserta didik yang meningkat. Sintak-sintak pada model pembelajaran *blended* berbantuan simulasi virtual membantu peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran dan membantu peserta didik memahami konsep-konsep dari materi yang diajarkan.

d. Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Efektifitas merupakan alat ukur sejauh mana ketercapaian suatu tujuan pembelajaran

yang telah ditentukan atau dibuat. Efektifitas perangkat pembelajaran merupakan suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan dari suatu proses pembelajaran (Susanto, 2007). Pada kegiatan pembelajaran perlu dilihat dan diperhatikan sejauh mana tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Pengukuran pencapaian peserta didik penting bagi guru, agar guru dapat membantu peserta didik untuk mengetahui kemampuan peserta didik. Pentingnya pengukuran ini maka pada penelitian terdapat analisis keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Pengukuran keefektifan perangkat pembelajaran memiliki kriteria pada penelitian ini yang mengacu pada tingkat efektifitas perangkat pembelajaran model *blended* berbantuan simulasi virtual untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik dianalisis berdasarkan perhitungan *N-gain* setelah diberikan *pretest* dan *posttest*. Menurut Diani (2015) perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif ditunjukkan dengan peningkatan kompetensi peserta didik. Peningkatan kompetensi peserta didik dapat dilihat dengan meningkatnya hasil peserta didik dalam mengerjakan *pretest* dan *posttest*. Hal ini dapat dilihat dari data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kegiatan pembelajaran mengalami peningkatan dari awal pembelajaran dan setelah pembelajaran dilakukan.

Sejalan dengan penelitian Rizkiyah (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran model *blended learning* dapat meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan presentase ketuntasan kognitif peserta didik. Penelitian Mandang & Tulandi (2020) menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model *blended learning*. Penelitian Hermawanto *et al.* (2013) pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan model *blended learning* lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman konsep peserta didik yang tidak menggunakan model *blended learning*. Tingkat efektifitas perangkat pembelajaran tercantum pada Tabel 4.19 hasil analisis uji *N-gain* yang terlihat bahwa terdapat peningkatan hasil sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan. Hasil uji *N-gain* untuk tes pemahaman konsep peserta didik berada pada kategori sedang dengan rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0,63 dan efektif untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model *blended* berbantuan simulasi virtual yang dikembangkan sangat valid dan reliabel, sangat praktis dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi elastisitas dan hukum hooke layak digunakan dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada guru-guru fisika SMAN 1 Praya Tengah dan peserta didik kelas XI IPA 3 yang telah membantu selama pelaksanaan kegiatan penelitian hingga penelitian selesai

REFERENCES

- Akbar, S. (2016). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Alsina, A., Ayllon, S., & Colomer, J. (2019). Validating Narrative Reflection Assessment Rubric (NARRA) For Reflective Narratives In Higher Education. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 44(1), 155-168
- Amir, M., Muris, M., & Arsyad, M. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pengalaman Pada Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Pinrang. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*. 11(3):202213.
- Arikunto. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Kedua)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Borich, G.D. (1994). *Observation Skill For Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Diani, R. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendidikan Karakter Dengan Model *Problem Based Instruction*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 243-255.
- Fahrurrozi, M., & Mohzana, H. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Selong: Universitas Hamzanwadi Press.
- Fatmawati, A. (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran*

- Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X. *Jurnal EduSains*, 4(2), 94-103.
- Gunada, I. W., Sahidu, H., & Sutrio, S. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), pp. 38-46.
- Gunawan. (2015). *Model Pembelajaran Sains Berbasis ICT*. Mataram: FKIP UNRAM.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement vs Traditional Methods: A Six-Thousandstudent Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American journal of physics*. 66(1), 64-74.
- Harjono, A., Makhrus, M., Savalas, L & Rasmi, D. (2019). Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Mendukung Kesiapan Guru Sebagai Role Model Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat* 2(3), 343-347.
- Hayati, S., & Lailatussaadah, L. (2016). Validitas dan Reliabilitas Instrumen Pengetahuan Pembelajaran Aktif, Kreatif dan Menyenangkan (Pakem) Menggunakan Model Rasch. *Jurnal Ilmiah Didaktika:Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 16(2), 169-179.
- Hermansyah, Gunawan dan Herayanti,L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. Vol.I No. 2, 97-102.
- Hermawanto, H., Kusairi, S., & Wartono, W. (2013). Pengaruh *Blended Learning* Terhadap Penguasaan Konsep Dan Penalaran Fisika Peserta Didik Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* . ISSN 1693-1246.
- Hodiyanto, H., Darma, Y., & Putra, S. R. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Macromedia Flash* Bermuatan *Problem Posing* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal pendidikan matematika*, vol. 9 no. 2.
- Jiniarti, B.E., Harjono, A., & Makhrus, M. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Virtual Eksperimen Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Alat-Alat Optik. *Jurnal Pijar MIPA*. Vol 14 No. 2, 25-30.
- Khoeriyah, N., & Mawardi, M. (2018). Penerapan desain pembelajaran Tematik Integrative Alternative Berbasis Kearifan Local Untuk Meningkatkan Hasil Dan Kebermaknaan Belajar. *Mimbar Sekolah Dasar*, 5(2), 63.
- Makhrus, M., Wahyudi, W., Taufik, M., & Zuhdi, M. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis CCM-CCA Pada Materi Dinamika Partikel. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(1), 54-58.
- Mandang, T., & Tulandi, D.A. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran *Blended Learning* Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika UNIMA*. Vol I No 1.
- Nurjannah, E., Syahrial, A., Doyan, A., & Sahidu, H. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media PhET Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Generic Sains Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika*, 2(1), 21-25.
- Perdana, A., Siswoyo, S., & Sunaryo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan PhET *Interactive Simulations* Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 1, hal. 73-79.
- Purwanto, N. (2013). *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Ratumanan, T.G. & Laurens, T. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press.
- Rizkiyah, A. (2015). Penerapan *Blended Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya*, Vol I, No.1.
- Rustaman, N. (2001). *Ilmu Dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: Imperial Bakti Utama.
- Sahidu, C., Gunawan, G., Rokhmat, J., & Rahayu, S. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika

- Berorientasi Pada Kreativitas Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 1-6.
- Srisawasdi, N & Siripon, K.(2014). Supporting Student's Conceptual Development Of Light Refraction By Simulation Based Open Inquiry With Dual-Situated Learning Model. *Jurnal Computer Education*. Springer. 1(1); 49-79.
- Sudiarman, S., Soegimin, W. W., & Susantini, E. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Dan Meningkatkan Hasil Belajar Pada Topic Suhu Dan Perubahannya. *JPPS (Jurnal penelitian pendidikan sains)*, 4(2), 658-671.
- Sudjana, N. (2011). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Suhandi, A., Sinaga, P., Karniawati, I & Suhendi, E. (2008). Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Meminimalkan Miskonsepsi. *Laporan Penelitian Hibah Kompetitif UPI*. Bandung. FMIPA UPI;1-13.
- Susanto. (2017). *Pengembangan KTSP Dengan Perspektif Manajemen Visi*. Mata Pena.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development For Training Teacher Of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Throne, K. (2003). *How to integrate online and traditional learning*. London: kogan page.
- Trianto.(2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Utami, I. S. (2017). Pengujian Validitas Model *Blended Learning* Di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. 2(1), 1-10.
- Warsita, B. (2008). *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wati, M., Misbah, M., & Lestari, P. A. (2016). The Validity Of Physics Module Class X Accompanied Peer Assessment Peer In Topic Circular Motion. *The 4st International Conference On Educational Research And Innovation*, 203-206.
- Wijayanti, W., Maharta, N., & Suana, W. (2017). Pengembangan Perangkat *Blended Learning* Berbasis *Learning Management System* Pada Materi Listrik Dinamis, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 1-12.
- Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis. *Jurnal Of Science And Mathematics Education*, vol. 2, no. 3, hal 399-408
- Yusuf, I., & Subaer, S. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Laboratorium Virtual Pada Materi Dualism Gelombang Partikel di SMA Tut Wuri Handayani Makasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2): 189-194.