

Peningkatan HOTS peserta didik melalui pembelajaran fisika berbasis App Inventor pada materi gelombang berjalan

Rapi Priatna, Pina Pitriana, Ade Yeti Nuryantini

Received: 8 Februari 2022 · Accepted: 28 Februari 2022 · Published Online: 28 Februari 2022

Copyright © 2022, Wahana Pendidikan Fisika



Abstract

Higher order thinking ability (HOTS) is one of the skills that must be improved by students. The purpose of this study is to determine the feasibility of the App Inventor learning media, the implementation of learning activities, and the improvement of students' HOTS. The method used is research and development with 4D model stages (define, design, development, and dissemination). The results showed that the App Inventor learning media was very feasible to be used as a learning medium with an average of 95% small-scale test and validation results, the implementation of learning activities was in the very good category with an average percentage of teacher activity of 94.6% and 92.8% of students, the results of hypothesis testing using the paired sample t-test with a significance level of 0.05 obtained a tcount of 44.117 and a t-table of 2.0345 so it can be concluded that there is an increase in the HOTS of students after learning by using the learning media App Inventor. The increase in higher order thinking skills of students is in the high category with an N-gain value of 0.75.

Keywords: App Inventor · HOTS · Learning Media · Traveling

PENDAHULUAN

Peserta didik senantiasa melakukan proses pembelajaran dengan berinteraksi bersama guru dan sumber belajarnya dalam suatu lingkungan belajar (Adi & Kurniawan, 2018). Pembelajaran yang mengacu pada kurikulum 2013 revisi menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dan guru dituntut untuk mampu memfasilitasinya (Akmala et al., 2019). Pembelajaran tingkat tinggi mewajibkan peserta didik untuk tidak hanya sekedar mengetahui dan menghafal fakta-fakta namun lebih jauh daripada itu mereka diminta untuk menganalisis dan mensintesis fakta-fakta tersebut sehingga dapat menciptakan suatu karya (Susiana, 2020).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) merupakan kegiatan berpikir kompleks dalam menganalisis materi, membuat representasi, dan membuat kesimpulan berdasarkan aktivitas mental peserta didik yang sangat mendasar (Akmala et al., 2019; Astuti & Suparno, 2017). Berdasarkan taksonomi bloom ranah kognitif kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Fitriani et al., 2017; Mardiana, 2017). Kemampuan ini bukan hanya mengingat atau menyatakan kembali pengetahuan yang telah dipelajari tetapi peserta didik harus mampu mengolah informasi secara kritis dan kreatif sehingga mampu menyelesaikan suatu permasalahan (Fitriani et al., 2017; Nurmala et al., 2020). Peserta didik juga dituntut agar mampu menghubungkan pengetahuan yang telah

✉ Rapi Priatna Pina Pitriana Ade Yeti Nuryantini
rapi.priatna@gmail.com pinapitriana@gmail.com adeyetinuryantini@gmail.com

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

How to Cite: Priatna, R., Pitriana, P., & Nuryantini, A. Y. (2022). Peningkatan HOTS peserta didik melalui pembelajaran fisika berbasis App Inventor pada materi gelombang berjalan. *Wahana Pendidikan Fisika*, 7(1), 29-42. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v7i1.43958>

dipelajarinya dengan informasi lain sehingga menghasilkan sebuah pemikiran baru yang sebelumnya belum pernah diajarkan (Mardiana, 2017).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat besar pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik sehingga kemampuan ini perlu untuk ditingkatkan (Prastiwi, 2016). Hasil survei yang dilakukan oleh Nugroho (2018) dalam jurnalnya menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik rata-rata masih sangat rendah. Peserta didik hanya mampu mengerjakan soal-soal fisika yang informasinya sudah lengkap sehingga bisa langsung dikerjakan tanpa melalui proses menganalisis, mengolah informasi, mensintesis, dan menyimpulkan (Adi & Kurniawan, 2018). Kemampuan HOTS peserta didik rata-rata masih berada dalam kategori rendah (Astuti & Suparno, 2017).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti selama dua bulan pada peserta didik di MAN 2 Bandung Kabupaten Bandung diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka masih sangat rendah. Rata-rata peserta didik masih sangat pasif dalam kegiatan pembelajaran fisika, hal tersebut terjadi karena guru tidak terbiasa dalam melatih pembelajaran HOTS kepada peserta didik. Peserta didik yang mampu menganalisis materi pembelajaran hanya beberapa orang saja di setiap kelasnya. Bahkan ketika diminta untuk bertanya, memberi komentar, menyampaikan pendapat, dan memberikan kesimpulan peserta didik merasa kebingungan. Peserta didik kurang kritis dan kreatif dalam melakukan kegiatan pembelajaran fisika sehingga ketika diberikan permasalahan berbasis HOTS mereka tidak bisa menyelesaikannya.

Penyebab rendahnya HOTS peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cara guru dalam memfasilitasi kegiatan pembelajaran yang kurang sesuai dan tingkat kemandirian belajar peserta didik yang masih rendah (Nisak et al., 2018). Kemandirian belajar peserta didik serta kemampuan guru dalam memilih metode dan media pembelajaran sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik (Haniin, 2019). Berdasarkan hasil wawancara kepada guru fisika dan bidang kurikulum diperoleh hasil bahwa kemandirian belajar peserta didik di MAN 2 Bandung masih sangat rendah. Kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru sedangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi harus dilatihkan dengan cara berpusat kepada peserta didik. Peserta didik harus terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka dapat berkembang (Inayati, 2020).

Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik MAN 2 Bandung Kabupaten Bandung diperkuat dengan uji soal yang telah dilakukan. Soal yang diujikan mengacu pada ranah kognitif kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diberikan kepada peserta didik berjumlah sembilan butir dalam bentuk uraian pada materi gelombang berjalan yang mewakili masing-masing indikator HOTS menurut Krathwohl. Rata-rata nilai hasil uji coba soal sebesar 2,9 sehingga masuk pada kategori rendah.

Teknologi yang berkembang saat ini tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran fisika, media konvensional dirasa kurang efektif apabila dibandingkan dengan media modern seperti *smartphone* (Hasan et al., 2017; Latifah, 2016). Pembuatan media pembelajaran fisika menggunakan *smartphone* menjadi peluang yang sangat besar untuk mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Nurmala et al., 2020; Saputra et al., 2020). Peserta didik dapat dengan leluasa belajar fisika dimanapun dan kapanpun sesuai keinginannya tanpa harus



repot membawa buku dan media pembelajaran cetak yang lainnya (Ibrahim & Ishartiwi, 2017). Media pembelajaran fisika dapat dibuat dengan sangat praktis menggunakan *smartphone* sehingga mudah diakses dan tidak perlu repot untuk menyimpannya (Efendi, 2018).

Smartphone juga dapat menginstal berbagai aplikasi yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran fisika salah satunya yaitu App Inventor (Efendi, 2018). App Inventor merupakan aplikasi berbasis android yang dapat dipasang dan dibuat dengan mudah karena tidak memerlukan pemograman atau kode-kode yang rumit (Taufiq et al., 2016). App Inventor dapat didesain sesuai imajinasi pembuatnya sehingga sangat tepat untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika. App Inventor dapat menjadi media pembelajaran yang unik dan menarik bagi peserta didik sehingga dapat melatih kemandirian belajar dalam kaitannya dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) mereka (Wihidayat, 2017).

Faktanya pembelajaran fisika tidak bisa dikuasai dan dipahami dengan cara membaca sekali atau dua kali saja, perlu adanya pengulangan dalam pembelajaran sehingga konsep-konsep yang ada dapat dipahami dengan utuh (Latifah et al., 2020). Pembelajaran di kelas tidak dapat diulang oleh peserta didik sehingga mereka perlu media pembelajaran seperti *smartphone* dengan App Inventor yang dapat menyimpan multimedia secara lengkap, jika mereka tidak paham maka bisa mengulang untuk mempelajarinya (Angriani, Kusumayanti, & Nur, 2020). Hasan (2011) dalam buku *Law of Repetition* menyatakan bahwa tanpa hukum pengulangan otak tidak mungkin sampai ke level *genius* dan otot juga tidak akan sampai ke level refleks yang istimewa ditinjau dari kecepatan dan akurasi. Faktanya hukum tersebut juga berlaku pada pembelajaran fisika, peserta didik yang belajar dengan cara berulang-ulang dapat dengan mudah menguasai materi yang dipelajarinya sehingga bisa mengantarkan mereka pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru fisika di MAN 2 Bandung dan observasi kepada peserta didik diperoleh informasi bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika diantaranya buku paket, *whatsapp group*, *zoom-meet*, *e-learning* dan modul. Media konvensional seperti buku paket dan modul cenderung membuat peserta didik mudah bosan sehingga materi fisika dianggap sebagai pelajaran yang tidak menarik untuk dipelajari. Guru fisika di MAN 2 Bandung masih kesulitan dalam mencari media yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sehingga media pembelajaran berbentuk aplikasi pada *smartphone* sangat diharapkan untuk dikembangkan, hal ini menjadi faktor lain yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik di MAN 2 Bandung.

App Inventor sebagai media pembelajaran interaktif sangat cocok digunakan untuk kegiatan pembelajaran fisika (Wijayanti, 2017). Pembuatan media pembelajaran menggunakan App Inventor sangat mudah karena tidak memerlukan keahlian khusus dalam pemogramannya (Wijayanti, 2017). Perintah-perintah yang dibuat dapat dimasukkan dengan cara *drag* dan *drop* sehingga memudahkan pengguna dalam proses pembuatannya. Gambar, suara, video, dan web juga dapat dimasukkan pada App Inventor sehingga media pembelajaran fisika yang dibuat akan sangat menarik dan interaktif (Angriani, Kusumayanti, Nur, et al., 2020). Kelebihan pembelajaran yang didukung dengan media App Inventor diantaranya: konsep yang abstrak dapat dijelaskan dengan lebih jelas sehingga peserta didik lebih menguasai suatu konsep fisika (Costaner & Febriadi, 2020), peserta didik tidak perlu membawa buku bacaan karena video pembelajaran dapat diakses pada *handphone* mereka melalui App Inventor sehingga mereka bisa belajar setiap saat dengan lebih efektif (Wijayanti, 2017), peserta didik dapat meningkatkan



kemandirian belajarnya karena media pembelajaran App Inventor dapat dibuat dengan menarik dan interaktif (Dewi, 2020), guru lebih mudah dalam menjelaskan materi pembelajaran dan metode pembelajaran yang digunakan dapat lebih bervariasi (Rahim et al., 2019), ukuran media pembelajaran App Inventor cukup ringan dan bisa dipasang hampir pada semua jenis *smartphone android* peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas media pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat penting untuk dikembangkan. Tujuan dari penelitian ini diantaranya untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran App Inventor dalam meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik, mengetahui keterlaksanaan kegiatan pembelajarannya, dan mengetahui peningkatan HOTS peserta didik setelah belajar dengan media App Inventor pada materi gelombang berjalan. Kompetensi dasar untuk menguasai konsep gelombang berjalan menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *research and development (R&D)* dengan tahapan model *4D (define, design, dan dissemination)*. Model *4D* dipakai untuk menghasilkan dan mengembangkan media pembelajaran App Inventor pada materi gelombang berjalan yang efektivitasnya akan diuji. Desain penelitian ini yaitu *one-group pretest-posttest* sehingga hanya satu kelompok peserta didik yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi media yang digunakan untuk mengukur kelayakan media pembelajaran App Inventor, lembar observasi yang digunakan untuk mengukur keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, dan tes uraian dalam bentuk soal HOTS yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu perhitungan persentase lembar validasi media, lembar keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, *N-gain*, dan uji t. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 4 MAN 2 Bandung yang berjumlah 34 orang. Prosedur penelitian pada masing-masing tahapan model *4D* yaitu *define, design, development, dan dissemination*. Tahap *define* dilakukan melalui studi pendahuluan, studi literatur, menganalisis kurikulum dan konten materi, serta merumuskan tujuan. Tahap *design* dilakukan dengan merancang pembuatan media pembelajaran, membuat media App Inventor, dan membuat instrumen penelitian. Tahap *development* dilakukan melalui kegiatan validasi media, uji coba skala kecil, dan pengembangan media. Tahap *dissemination* dilakukan dengan cara mengemas media, *pretest*, kegiatan pembelajaran, penilaian keterlaksanaan pembelajaran, *posttest*, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Hasil yang diperoleh pada tahap *define* merupakan hubungan antara hasil analisis kurikulum, indikator HOTS, dan media pembelajaran App Inventor. Hasil analisis kurikulum menghasilkan daftar sub materi mengenai gelombang berjalan yang akan diintegrasikan dengan media pembelajaran App Inventor untuk mengukur HOTS peserta didik. Ranah kognitif menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta masing-masing memiliki tiga indikator kemampuan



berpikir tingkat tinggi. Masing-masing indikator dicapai melalui media pembelajaran App Inventor pada materi gelombang berjalan. Contoh dalam ranah kognitif menganalisis indikator yang pertama adalah “*menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya*”. Indikator tersebut dicapai melalui tiga sub pokok materi gelombang berjalan. Materi yang pertama adalah pengertian gelombang berjalan sebagai gelombang yang memiliki amplitudo tetap pada setiap titik yang dilaluinya. Bentuk App Inventor untuk mencapainya yaitu disajikan gambar seorang anak sedang menggetarkan sebuah tali yang terikat pada pohon dengan getaran konstan sehingga terlihat bentuk perambatan gelombangnya. Jarak dari titik setimbang ke puncak bukit dengan jarak dari titik setimbang ke dasar lembah adalah sama. Peserta didik diminta menganalisis gambar tersebut untuk menentukan definisi gelombang berjalan.

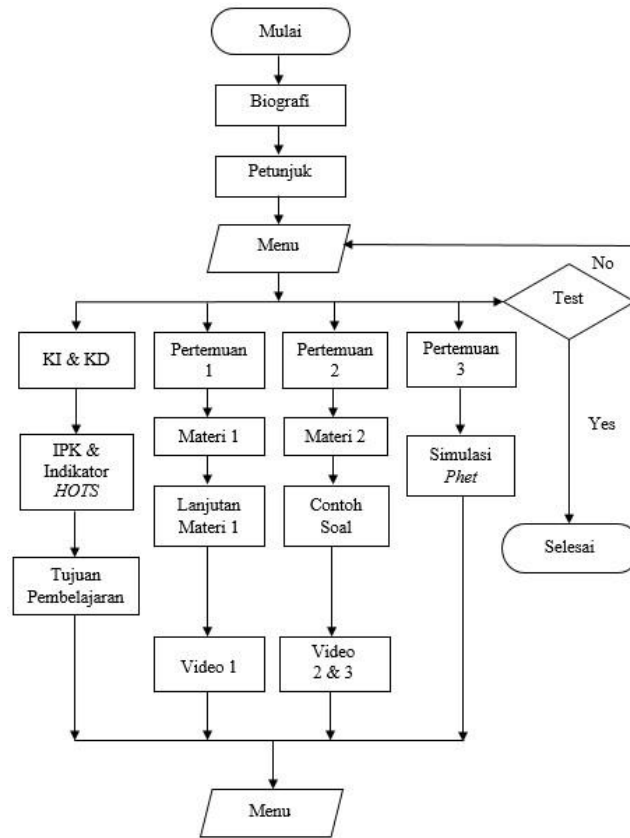
Contoh ranah kognitif mengevaluasi salah satu indikatornya adalah “*memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya*”. Indikator tersebut dicapai melalui dua sub pokok materi gelombang berjalan. Materi yang pertama adalah hubungan gambar perambatan gelombang pada tali dengan persamaan simpangan gelombang berjalan. Bentuk aplikasinya yaitu disajikan gambar perambatan gelombang berjalan pada tali, penurunan persamaan simpangan, dan penjelasannya. Peserta didik diminta memberikan penilaian terhadap kesesuaian gambar dengan persamaan simpangan dan penjelasannya yang sengaja dibuat salah.

Contoh ranah kognitif mencipta salah satu indikatornya adalah “*merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah*”. Indikator tersebut dicapai melalui dua sub pokok materi gelombang berjalan. Materi yang pertama adalah besaran-besaran fisis gelombang berjalan seperti amplitudo, frekuensi, lamda, periode, omega, kecepatan, bilangan gelombang, dan simpangannya. Bentuk aplikasinya yaitu media pembelajaran App Inventor dilengkapi dengan *game*. Peserta didik diminta menyusun semua nama besaran dan satuan berdasarkan huruf dan persamaan yang muncul untuk memenangkan permainannya. *Game* susun besaran satuan diberikan kepada peserta didik dengan satu kali kesempatan.

Design

Hasil yang diperoleh pada tahap desain diantaranya *flowchart* dan produk berupa media pembelajaran App Inventor. *Flowchart* mengenai pembuatan media pembelajaran App Inventor pada materi gelombang berjalan disajikan pada Gambar 1.

Media pembelajaran App Inventor yang telah dibuat terdiri dari 14 *screen* diantaranya halaman awal, biografi, petunjuk penggunaan aplikasi, menu, KI & KD, indikator, tujuan pembelajaran, materi pertemuan pertama, lanjutan materi pertemuan pertama, materi pertemuan kedua, bank soal, video pembelajaran, simulasi (pertemuan ketiga), dan tes akhir dalam bentuk soal HOTS. Hasil pembuatan mengenai *screen* media pembelajaran App Inventor disajikan pada Gambar 2. Gambar 14 *screen* tersebut merupakan bagian dari keseluruhan media pembelajaran App Inventor yang telah dibuat.



Gambar 1. Flowchart



Gambar 2. Bagian 14 Screen Media Pembelajaran App Inventor

Development

Hasil yang diperoleh pada tahap *development* diantaranya data lembar validasi media, hasil uji coba skala kecil, serta kritik dan saran dari tim validator. Hasil penilaian tim validator pada lembar validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Penilaian Media oleh Tim Validator

No	Aspek Penilaian	Skor (%)
1	Kurikulum	93,4
2	Isi Materi	90
3	Bahasa	93,4
4	Media	97,8
5	Penyajian	91,4
6	Rekayasa Perangkat Lunak	93,3
Skor Total		559,3
Rata-rata		93,22
Interpretasi		Sangat Valid
Kategori		Sangat Layak

Tabel 1 menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran App Inventor dari hasil penilaian semua validator. Data yang diperoleh merupakan data kuantitatif yang selanjutnya diinterpretasikan dalam kategori tertentu dan menghasilkan sebuah makna. Berdasarkan tabel 1 diperoleh nilai rata-rata tingkat kelayakan sebesar 93,22% sehingga dapat disimpulkan bahwa App Inventor yang telah dibuat sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran (Latifah et al., 2020). Uji coba skala kecil dilakukan kepada 10 peserta didik kelas XI MIPA 1. Peserta didik diberikan media pembelajaran App Inventor untuk dipelajari dan mengisi angket penilaian yang telah diberikan.

Selanjutnya, Tabel 2 menunjukkan tingkat kelayakan media pembelajaran App Inventor hasil penilaian 10 peserta didik dalam uji coba skala kecil. Berdasarkan tabel 2 diperoleh nilai rata-rata tingkat kelayakan media hasil uji coba skala kecil sebesar 96,6% sehingga dapat disimpulkan bahwa App Inventor yang telah dibuat sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran (Latifah et al., 2020).

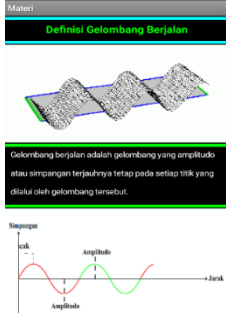

Tabel 2. Rata-rata Persentase Hasil Uji Coba Skala Kecil

No	Aspek Penilaian	Skor (%)
1	Kurikulum	97
2	Isi Materi	94,8
3	Bahasa	96
4	Media	98
5	Penyajian	95,4
6	Rekayasa Perangkat Lunak	98,4
Skor Total		580
Rata-rata		96,6
Interpretasi		Sangat Valid
Kategori		Sangat Layak

Kritik dan saran dari ahli materi mengarah pada isi materi yang harus dikaitkan dengan fenomena kontekstual. Materi gelombang berjalan banyak muatan matematisnya sehingga dapat membuat peserta didik merasa jenuh dan tidak tertarik dalam melakukan kegiatan

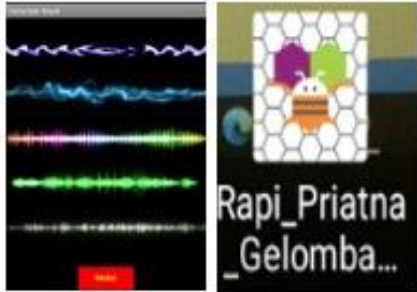

pembelajaran. Solusinya adalah isi materi harus dikaitkan dengan fenomena kontekstual dalam kehidupan sehari-hari seperti yang tercantum pada soal HOTS dalam media App Inventor. Besaran-besaran fisis dalam persamaan umum simpangan gelombang berjalan harus diberi keterangan sehingga peserta didik tidak kesulitan dalam mempelajari materinya. Hasil perbaikan media pembelajaran App Inventor berdasarkan saran dan kritik dari ahli materi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perbaikan Media Berdasarkan Saran Ahli Materi

Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
	

Ahli media memberikan kritik dan saran terkait dengan aspek media yang seharusnya lebih interaktif sehingga peserta didik tidak mudah bosan. Aplikasi pembelajaran fisika pada materi gelombang berjalan akan terlihat monoton jika tidak dibuat dengan berbagai *icon* yang interaktif. Aplikasi yang interaktif juga dapat menumbuhkan semangat peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran sehingga pengetahuan dan kemampuan mereka akan lebih meningkat (Latifah et al., 2020; Mardiana, 2017). Peneliti menambahkan suara pembuka pada setiap *screen* media pembelajaran App Inventor sehingga menjadi lebih interaktif (Rahma & Fatimah, 2020). Tampilan media juga perlu disesuaikan dengan karakteristik gelombang berjalan. App Inventor ini bisa dikembangkan dengan dukungan dari *software* atau perangkat lunak yang lain. Media pembelajaran App Inventor telah diintegrasikan dengan simulasi *phet* dan *game* susun besaran satuan serta *website* pada *screen* pendalaman materi pertemuan kedua. Berdasarkan saran dan kritik dari ahli media hasil perbaikan media pembelajaran App Inventor yang telah dilakukan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perbaikan Media Berdasarkan Saran Ahli Media

Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
	

Guru Fisika pertama memberikan kritik dan saran terkait dengan isi materi yang harus dipermudah dengan menambahkan petunjuk pengerjaan pertanyaan yang lebih mudah dipahami. Tampilan halaman media juga disarankan menggunakan warna yang tidak terlalu mencolok agar lebih nyaman dilihat oleh peserta didik. Link mengenai game gelombang berjalan dan LKPD juga harus diubah dalam bentuk yang lebih pendek sehingga dapat memudahkan peserta didik. Berdasarkan saran dan kritik dari guru fisika pertama hasil perbaikan App Inventor yang telah dilakukan oleh peneliti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perbaikan Media Berdasarkan Saran Guru Fisika Pertama

Sebelum Perbaikan			Setelah Perbaikan		
					

Guru fisika kedua memberikan kritik dan saran terkait dengan LKPD yang telah dibuat agar dilengkapi dengan petunjuk praktikum yang lebih lengkap. Berdasarkan pengalaman dalam kegiatan pembelajaran oleh guru fisika banyak peserta didik yang kebingungan dalam melakukan kegiatan praktikum. Guru fisika selalu melakukan kegiatan praktikum dengan simulasi PhET sehingga gelombang berjalan juga sangat tepat jika dilakukan dengan bantuan aplikasi tersebut. Guru fisika kedua juga meminta agar kegiatan simulasi praktikum dilakukan dengan berkelompok. Masing-masing kelompok maksimal berjumlah empat orang sehingga peserta didik dapat bekerjasama dalam melakukan kegiatan simulasi gelombang berjalan ini. Perbaikan sudah dilakukan dengan menambahkan petunjuk kegiatan praktikum yang disusun dengan lengkap sehingga akan memudahkan peserta didik dalam melakukan kegiatan simulasi gelombang berjalan.

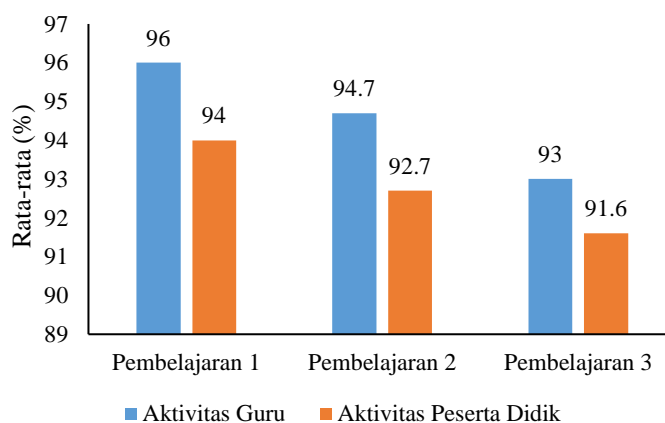
Dissemination

Hasil yang diperoleh pada tahap *dissemination* yaitu data keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dan data hasil tes (*pretest dan posttest*) yang digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik. Data hasil tes digunakan untuk menghitung nilai *N-gain* dengan kriteria tertentu. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik akan dilihat berdasarkan hasil perhitungan *N-gain*. Hasil *pretest* menunjukkan enam orang peserta masuk pada kategori kurang sedangkan yang lainnya masuk kategori sangat kurang dengan rata-rata nilainya sebesar 16 dan masuk pada kategori sangat kurang (Prasetyani et al., 2016). Hasil persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran setiap pertemuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan	Keterlaksanaan			
	Guru	Interpretasi	Peserta Didik	Interpretasi
1	96	Sangat Baik	94	Sangat Baik
2	94,7	Sangat Baik	92,7	Sangat Baik
3	93	Sangat Baik	91,6	Sangat Baik
Rata-rata	94,6	Sangat Baik	92,8	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa rata-rata keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang ditinjau dari aktivitas guru dan peserta didik secara keseluruhan masuk pada kategori sangat baik (Surapratana, 2004). Rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru sebesar 94,6% sedangkan aktivitas peserta didik 92,8%. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran setiap pertemuan yang ditinjau dari aktivitas guru dan peserta didik secara keseluruhan masuk pada kategori sangat baik (Surapratana, 2004).



Gambar 2. Grafik Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Keterlaksanaan kegiatan yang telah dilakukan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: Media pembelajaran App Inventor memuat berbagai stimulus seperti aplikasi *construct 2*, simulasi *phet*, video pembelajaran, dan LKPD yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Rahma & Fatimah, 2020). Peserta didik kelas XI MIPA 4 memiliki motivasi belajar yang sangat tinggi sehingga kegiatan pembelajaran terasa lebih hidup dan menyenangkan (Cahyani et al., 2020). Pengaturan kegiatan pembelajaran dilakukan oleh peneliti melalui *whatsapp group* sehingga informasi mudah diterima peserta didik (Fitria, 2021). Guru fisika kelas XI MIPA 4 mengintruksikan semua peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan media *App Inventor*. Peserta didik yang tidak mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan media *App Inventor* akan mendapat nilai rapor seadanya. Berdasarkan hasil pengerjaan soal *pretest* dan *posttest* dapat dihitung nilai *N-gain* yang akan dijadikan acuan dalam melihat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik. Lebih lanjut, hasil ini ditunjukkan dalam Tabel 7

Tabel 7. Rata-rata Nilai *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain*

Kriteria	Nilai <i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>	Interpretasi
Jumlah	528	2669		
Rata-rata	15,52	78,51	0,75	Tinggi

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 15,52 dan masuk pada kategori sangat kurang. Rata-rata nilai *pretest* menunjukkan gambaran dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik sebelum diberikan *treatment* menggunakan media pembelajaran App Inventor. Nilai *test* peserta didik naik menjadi 78,51 setelah diberikan *treatment* menggunakan media pembelajaran App Inventor pada materi gelombang berjalan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa ada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik setelah belajar dengan menggunakan media App Inventor pada materi gelombang berjalan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik yang diukur mengacu pada sembilan indikator yang dikemukakan oleh Krathwohl. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik secara keseluruhan masuk dalam kategori tinggi dengan nilai *N-gain* sebesar 0,75 (Meltzer, 2002). Peningkatan HOTS peserta didik terjadi karena media pembelajaran App Inventor didesain dengan memperhatikan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Uji hipotesis dilakukan setelah uji normalitas data menggunakan *chi square* karena sampel yang digunakan dalam penelitian lebih dari 30 peserta didik. Hasil uji normalitas berpengaruh pada pemilihan uji hipotesis yang akan digunakan. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* peserta didik dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Data	Hasil Uji Normalitas		Keterangan	Interpretasi
	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}		
<i>Pretest</i>	10,113	11,071	$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$	Normal
<i>Posttest</i>	9,703	11,071	$X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$	Normal

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa data *pretest* dan *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Malik, 2015). Pengujian hipotesis untuk data yang berdistribusi normal dilakukan menggunakan statistik parametrik. Statistik parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini yaitu uji t berpasangan (*paired sample t-test*) (Malik, 2015). Uji hipotesis dilakukan menggunakan *software* SPSS dan *microsoft excel* yang bertujuan untuk membandingkan hasil diantaranya keduanya. Uji hipotesis (uji t) yang dilakukan dengan bantuan *software* SPSS dan *microsoft excel* menunjukkan hasil yang sama. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji t berpasangan disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Hipotesis

Kriteria	Nilai
Jumlah Peserta Didik	34
t_{hitung}	44,117
$t_{tabel}(\alpha = 0,05)$	2,0345
Hasil	$t_{hitung} > t_{tabel}$
Kesimpulan	H_0 ditolak dan H_a diterima (Terdapat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik)

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa nilai t_{hitung} yang diperoleh sebesar 44,117 sedangkan t_{tabel} sebesar 2,0345 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$. Taraf signifikansi yang dipakai sebesar 0,05 dan hasilnya menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya terdapat peningkatan kemampuan berpikir tinggi peserta didik setelah belajar dengan

menggunakan media pembelajaran App Inventor pada materi gelombang berjalan (Malik, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data penelitian diketahui bahwa media pembelajaran App Inventor sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan HOTS peserta didik, hal tersebut dibuktikan dengan hasil perhitungan rata-rata tingkat kelayakan media sebesar 93,22% dan hasil uji coba skala kecil sebesar 96,6% yang keduanya masuk pada kategori sangat layak. Kegiatan pembelajaran fisika menggunakan media App Inventor pada materi gelombang berjalan berlangsung dengan sangat baik, hal tersebut dibuktikan dengan perolehan rata-rata persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran untuk aktivitas guru sebesar 94,6% dan aktivitas peserta didik sebesar 92,8%, keduanya masuk pada kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji hipotesis yang telah dilakukan terdapat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik kelas XI MIPA 4 MAN 2 Bandung Kabupaten Bandung setelah belajar dengan menggunakan media App Inventor pada materi gelombang berjalan, hal tersebut dibuktikan dengan hasil perhitungan rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0,75 yang masuk pada kategori tinggi.

Saran peneliti bagi pembaca jika ingin mengembangkan media ini yaitu integrasikan media pembelajaran App Inventor dengan berbagai *software* atau aplikasi lain sehingga medianya dapat dikembangkan dengan kualitas yang lebih tinggi. Ukuran media pembelajaran yang dibuat dengan App Inventor tidak bisa lebih dari 12 MB sehingga dalam memasukkan Gambar dan suara harus melakukan pengecilan ukuran terlebih dahulu. Buatlah satu layar yang memuat banyak halaman sehingga ukuran App Inventor akan lebih kecil. Gunakan *database online* sehingga aset media yang dapat dimasukkan akan lebih banyak dan menghemat tempat penyimpanan.

REFERENSI

- Adi, N. P., & Kurniawan, Y. (2018). Meningkatkan higher order thinking skill dan sikap terbuka melalui media pembelajaran android. *Journal of Komodo Science Education*, 1(01), 79–94.
- Akmala, N. F., Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 67–72.
- Angriani, A. D., Kusumayanti, A., & Nur, F. (2020). Pengembangan media pembelajaran MathSC berbasis android menggunakan App Inventor 2 pada materi barisan dan deret aritmatika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 926–938.
- Angriani, A. D., Kusumayanti, A., Nur, F., Matematika, J. P., Islam, U., & Alauddin, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran MATHSC berbasis android menggunakan App Inventor 2 pada materi barisan dan deret aritmatika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(02), 926–938.
- Astuti, R. D., & Suparno, S. (2017). Pengembangan *physics comprehensive contextual teaching materials* berbasis KKNI untuk meningkatkan HOTS dan menumbuhkan kecerdasan emosional. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 1–14.
- Cahyani, A., Listiana, I. D., & Larasati, S. P. D. (2020). Motivasi belajar siswa SMA pada pembelajaran daring di masa pandemi covid-19. *IQ (Ilmu Al-qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 3(01), 123-140.
- Costaner, L., & Febriadi, B. (2020). Pelatihan dasar membuat aplikasi android App Inventor pada sekolah menengah atas Saint Siak Sri Indrapura. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada*



- Masyarakat*, 4(3), 525–530.
- Dewi, I. M. R. (2020). Penggunaan mobile learning untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik sekolah menengah atas. *Edutech*, 19(2), 214–228.
- Efendi, Y. (2018). Rancangan aplikasi game edukasi berbasis mobile menggunakan App Inventor. *Jurnal Intra-Tech*, 2(1), 39–48.
- Fitria, E. (2021). Analisis pemanfaatan media online pada pembelajaran daring fisika terhadap motivasi belajar siswa. *Journal of Innovation in Teaching and Instructional Media*, 2(1), 43–51.
- Fitriani, W., Bakri, F., & Sunaryo, S. (2017). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) fisika untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (high order thinking skill) siswa SMA. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1).
- Haniin, M. M. (2019). *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hasan, M. A., Nasution, N., & Setiawan, D. (2017). Game bola tangkis berbasis android menggunakan App Inventor. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(2), 160–169.
- Ibrahim, N., & Ishartiwi, I. (2017). Pengembangan media pembelajaran mobile learning berbasis android mata pelajaran IPA untuk siswa SMP. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(1).
- Inayati, U. (2020). Strategi guru dalam menerapkan pembelajaran HOTS menggunakan model problem based learning. *Auladuna: Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 2(2), 27–34.
- Latifah, S. (2016). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berorientasi nilai-nilai agama Islam melalui pendekatan inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 43–51.
- Latifah, S., Yuberti, Y., & Agestiana, V. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis HOTS menggunakan aplikasi Lectora inspire. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 9–16.
- Mardiana, N. (2017). Peningkatan physics hots melalui mobile learning. *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)*, 1(2), 1–9.
- Meltzer, D. E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation And conceptual learning gain in physics: A possible inhidden Variablei in Diagnostic pretest scores*. Ames: Department of physics and Astronomy, Iowa State University.
- Nisak, F., Gusnedi, G., & Putra, A. (2018). Penggunaan bahan ajar berorientasi pemecahan masalah terhadap pencapaian higher order thinking skills (HOTS) Siswa Dalam Pembelajaran Fisika di Kelas X. *Pillar of Physics Education*, 11(1).
- Nurmala, N., Herlina, K., & Rosidin, U. (2020). Pengembangan LKS materi alat optik berbasis problem solving untuk meningkatkan HOTS siswa. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan (Jartika)*, 3(1), 97–112.
- Prasetyani, E., Hartono, Y., & Susanti, E. (2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI dalam pembelajaran trigonometri berbasis masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *Jurnal Gantang*, 1(1), 34–44.
- Prastiwi, A. (2016). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skills (HOTS) Siswa SMA* (Doctoral dissertation, Fisika/FKIP).
- Rahim, H. F., Tazkiyah, A., Purwanto, Y. A., & Suyudi, A. (2019). Pengaruh mobile learning menggunakan aplikasi Appypie berbasis android terhadap hasil belajar siswa SMA kelas XI pada materi elastisitas dan hukum Hooke. In *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya* (pp. 18–22).
- Rahma, R., & Fatimah, F. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis computer assisted instruction (CAI) pada materi hukum Newton. *JEMAS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 1(1), 14–18.
- Saputra, G. Y., Harjanto, A., & Ningsih, Y. A. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis android untuk mata pelajaran fisika materi pokok energi di kelas X IPA 1 SMA Negeri 2 Muara

- badak tahun ajaran 2019/2020. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 2(2), 10–24.
- Susiana, S. (2020). Pembelajaran Jigsaw konsep tata surya melalui pendekatan real learning guna meningkatkan HOTS siswa. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 15–28.
- Taufiq, M., Amalia, A. V, Parmin, P., & Leviana, A. (2016). Design of science mobile learning of eclipse phenomena with conservation insight android-based App Inventor 2. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 291–298.
- Wihidayat, E. S. (2017). Pengembangan aplikasi android menggunakan integrated development environment (IDE) App Inventor-2. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan Dan Informatika*, 4(1), 1–12.
- Wijayanti, A., & Sukamto, S. (2017). Development of heat transfer learning media based on android application inventor (AI) to Instill student self directed learning. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 205-211.

