

Perancangan Alat Peraga Kincir Air Berbasis Android Pada Pembelajaran Fluida Dinamis

Nisrina Najikhah ✉, Raden Wakhid Akhdinirwanto, Ashari

Universitas Muhammadiyah Purworejo

Jl. KH. A. Dahlan 3 Purworejo, Jawa Tengah, 54111, Indonesia

| nisrina.najikhah@gmail.com ✉ | DOI : <https://doi.org/10.37729/jips.v2i1.585> |

Article Info

Submitted

28/10/2020

Revised

05/05/2021

Accepted

07/05/2021

Abstrak - Alat peraga kincir air berbasis android dalam pembelajaran fluida dinamis guna membantu dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat peraga kincir air berbasis android yang valid dan praktis. Jenis penelitian ini yaitu model penelitian dan pengembangan (R&D) Borg & Gall dengan modifikasi dari Sugiono serta dibatasi menjadi tujuh tahap. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Purworejo dengan subjek penelitian pada uji coba terbatas 5 mahasiswa fisika. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi terhadap alat peraga kincir air berbasis android, lembar keterlaksanaan RPP, dan lembar kendala penelitian. Teknik analisis data secara kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh: (1) hasil validasi terhadap alat peraga kincir air berbasis android sebesar 3,261 yang dinyatakan valid dengan PA 87,76% dan (2) hasil keterlaksanaan RPP yang dinyatakan praktis. Dengan demikian alat peraga kincir air berbasis android dalam penelitian ini dinyatakan valid dan praktis.

Kata kunci: Alat peraga, Android, Fluida dinamis, Kincir air

Abstract - *Android-based waterwheel teaching aid in dynamic fluid learning to assist in the learning process. This study aims to produce a valid and practical android-based waterwheel propeller. This type of research is the Borg & Gall research and development (R&D) model with a modification from Sugiono and is limited to seven stages. This research was conducted at the Muhammadiyah University of Purworejo with research subjects in a limited trial of 5 physics students. The instruments used in this study were the validation sheet of the android-based waterwheel props, the lesson plan implementation sheet, and the research constraint sheet. Qualitative and quantitative data analysis techniques. Based on the results of the study, it was obtained: (1) the results of the validation of the android-based waterwheel props were 3.261 which were declared valid with a PA of 87.76% and (2) the results of the implementation of the RPP were declared practical. Thus the android-based waterwheel props in this study were declared valid and practical.*



Keywords: Teaching aid, Android, Dynamic fluid, Waterwheels

1. Pendahuluan

Pendidikan di era industri 4.0 merupakan cara untuk melengkapi fenomena integrasi digital dalam kehidupan sehari-hari dimana manusia dan mesin berinteraksi untuk memecahkan masalah dan menemukan teori inovasi baru [2]. Salah satu tantangan pendidikan dewasa ini adalah membangun keterampilan abad 21, diantaranya adalah keterampilan melek teknologi informasi dan komunikasi (*information & communication technology literacy skill*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skill*), keterampilan memecahkan masalah (*problem solving skill*), keterampilan berkomunikasi efektif (*effective communication skill*), dan keterampilan berkolaborasi (*collaborate skill*) [7].

Prinsip-prinsip kegiatan pembelajaran yang ditekankan oleh Pemerintah melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A Tahun 2013 adalah kegiatan bermuatan nilai, etika, penalaran, estetika, dan kinestetika.

Selain itu, pembelajaran harus dapat membangun kreativitas siswa, memunculkan pengalaman belajar yang bervariasi dengan berbagai strategi, media dan metode pembelajaran yang bermakna, kontekstual, efektif, dan efisien serta menciptakan suasana belajar yang menantang dan menyenangkan [3].

Menurut [14], IPA (sains) pada hakikatnya terdiri dari tiga komponen yaitu produk ilmiah, proses, dan sikap. IPA (sains) sebagai produk diartikan informasi, ide, fakta, teori, konsep, dan hukum tentang sains yang telah direkam dan dicatat sebagai pengetahuan ilmiah. IPA sebagai proses diartikan untuk mengembangkan, menemukan pengetahuan, dan menerapkan sains. IPA sebagai sikap membuat seseorang memiliki sikap positif termasuk mengembangkan rasa ingin tahu, mampu bekerja sama dengan orang lain, toleran dan sebagainya [15]. Dalam pembelajaran fisika, peserta didik diharapkan tidak hanya menguasai konsep-konsep fisika secara teori tetapi juga mampu menggunakan metode untuk membuktikan konsep-konsep fisika yang didapat dari teori tersebut [5].

Pembelajaran *outdoor* memiliki dampak positif yang banyak diantaranya: menciptakan suasana santai dan menyenangkan saat belajar, peserta didik merasa terlepas dari situasi kelas yang formal, peserta didik bisa mengurangi kejenuhan di dalam kelas karena berbagai faktor [1]. Sehingga dengan cara demikian diharapkan peserta didik tertarik belajar fisika. Jika peserta didik sudah tertarik untuk belajar, maka akan muncul minat tersebut dan dapat memperkuat keinginan peserta didik dalam belajar fisika. Proses yang mendasar dalam aktivitas pendidikan di sekolah adalah proses pembelajaran yang menimbulkan interaksi antara peserta didik dan guru sehingga menambah kemampuan peserta didik untuk belajar mencapai tujuan belajar [9].

Konsep fluida dinamis adalah konsep yang ada di dunia nyata siswa, tetapi objek pada materi fluida dinamis tidak bisa atau sukar dihadirkan langsung di dalam kelas. Oleh karena itu dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat menghadirkan objek tersebut. Sehingga guru dituntut mengikuti perkembangan teknologi dalam pendidikan, yaitu dengan cara melakukan terobosan baru dalam memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran di sekolah [12].

Proses pembelajaran konsep fluida dinamis yang kenyataannya di sekolah masih bersifat informatif dan kurang memberikan pengalaman nyata pada siswa. Hasil studi pendahuluan penelitian menunjukkan permasalahan dalam proses pembelajaran, antara lain: 1) pembelajaran fisika di sekolah cenderung bersifat informatif dan lebih ditekankan pada perumusan matematis sehingga kurang memfasilitasi siswa dalam mengkoneksikan konsep yang dipelajarinya di kelas dengan fenomena terkait; 2) praktikum umumnya jarang dilakukan pada materi fluida dinamis. Jikapun dilakukan praktikum, maka biasanya menggunakan alat praktikum yang jarang ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari; 3) *concept image* fluida dinamis yang disampaikan dan pembelajaran masih bersifat abstrak. Penyampaiannya lebih sering dilakukan menggunakan animasi, slide presentasi, maupun video. Hal ini mengakibatkan siswa kurang memiliki pengalaman belajar langsung dengan wujud nyata sifat fluida. Padahal fluida yang digunakan dalam pembelajaran dapat digunakan dari bahan yang aman, persediannya mudah, sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan melimpah, seperti air [4].

Keterbatasan alat peraga pembelajaran di sekolah menjadi salah satu faktor penghambat dalam penyampaian materi, misalnya pada materi fluida dinamis, dimana peserta didik hanya diberikan atau menyebutkan contoh aplikasi dari materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga pemahaman belajar sains fisika peserta didik menjadi kurang. Akibatnya hasil akhir dari pembelajaran tersebut belum maksimal. Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian untuk mengkaji tentang perancangan alat peraga kincir air berbasis Android.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah model penelitian dan pengembangan (*research and development*). Jenis penelitian alat peraga kincir air berbasis android dalam penelitian ini diadaptasi dari model penelitian Borg & Gall dengan modifikasi dari Sugiono [12] serta dibatasi menjadi tujuh tahap yaitu: (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Informasi, (3) Desain Produk, (4) Validasi Desain, (5) Revisi Desain, (6) Uji Coba Produk, dan (7) Revisi Produk. Alasan digunakan model penelitian ini yaitu tahapan pada model penelitian Borg & Gall lebih sistematis dan adanya tahap validasi dan uji coba sehingga produk yang dihasilkan lebih baik.

Penelitian ini dilaksanakan pada lima mahasiswa fisika semester 8 Universitas Muhammadiyah Purworejo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2020. Uji coba terbatas ini mengenai alat peraga yang telah dibuat. Uji coba terbatas digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran guna mengetahui tingkat kepraktisan alat dari perangkat pembelajaran. Metode pengumpulan data dengan metode observasi, wawancara, dan validasi. Teknik analisis data berupa analisis data validitas dan analisis data kepraktisan.

Teknik analisis data untuk kelayakan lembar validasi alat peraga kincir air berbasis android, perangkat pembelajaran, RPP, keterlaksanaan RPP, buku panduan percobaan alat peraga, dan buku petunjuk penggunaan alat peraga. Semua data yang diperoleh dari para validator yaitu lembar validasi alat peraga, perangkat pembelajaran, RPP, keterlaksanaan RPP, buku panduan percobaan alat peraga, dan buku petunjuk penggunaan alat peraga oleh ahli materi dan media. Adapun pedoman penskoran meliputi kategori: Sangat sesuai (4), Sesuai (3), Cukup Sesuai (2), dan Tidak Sesuai (1). Untuk menghitung data validasi menggunakan Persamaan 1 [8].

$$\text{persentase}(\%) = \frac{\sum fm}{\sum fm} \times 100 \% \quad (1)$$

keterangan:

$\sum fm$ = jumlah frekuensi aktivitas yang muncul
 $\sum fm$ = jumlah frekuensi seluruh aktivitas

Hasil presentase kemudian diubah dalam bentuk skor. Skala penilaian ini dianalogikan sama dengan skala skor rentang 1-4, sehingga tingkat kelayakan instrumen dapat diketahui dengan Persamaan 2 [8]:

$$\text{Nilai} = \text{persentase} \times \text{skor tertinggi} \quad (2)$$

Konversi ke dalam skala yang bersifat kualitatif sesuai Tabel 1 agar dapat diketahui kevalidan alat peraga yang telah dirancang [8].

Tabel 1. Acuan pengubah nilai menjadi skala empat

Interval	Kriteria
0,00 - 1,69	Tidak Baik
1,70 - 2,59	Kurang Baik
2,60 - 3,50	Baik
3,51 - 4,00	Sangat Baik

Produk yang dirancang dikatakan layak berdasarkan aspek kevalidan, jika minimal tingkat kevalidan yang dicapai masuk dalam kriteria baik. Jika kevalidan minimal mencapai interval 2,60 maka produk layak untuk diujicobakan. Teknik analisis data untuk data kepraktisan alat peraga yang diperoleh dari observer berupa lembar penilaian keterlaksanaan RPP fluida dinamis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Mengumpulkan lembar penilaian dari observer yang memiliki pedoman penilaian seperti pada Tabel 1; (2) Menghitung nilai *Percentage Agreement* (PA). *Percentage Agreement* digunakan untuk menghitung reliabilitas hasil penelitian keterlaksanaan RPP yang dilakukan ketika proses pembelajaran. menurut Borich. *Percentage Agreement* dapat ditentukan dengan Persamaan 3 [8].

$$\text{Percentage Agreement} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100 \% \quad (3)$$

keterangan:

PA = *Percentage Agreement*

A = Skor yang lebih tinggi

B = Skor yang lebih rendah

Kriteria kepraktisan sesuai dengan kategori penilaian dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Acuan kriteria *percentage agreement* (PA)

Rentang Nilai (%)	Keterangan
76 – 100	Reliabel
51 – 75	Cukup Reliabel
26 – 50	Kurang Reliabel
0 – 25	Tidak Reliabel

Nilai rata-rata dari keterlaksanaan pembelajaran kemudian dicocokkan dengan Tabel 3 produk yang dirancang dikatakan memiliki kriteria cukup reliabel, jika minimal kriteria kepraktisan yang dicapai minimal 51.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian perancangan alat peraga kincir air berbasis android ini seperti yang telah dipaparkan pada bagian metode penelitian, penelitian perancangan ini menggunakan model RnD, yang meliputi Potensi dan Masalah, Pengumpulan Informasi, Desain Produk, Validasi Desain, Revisi Desain, Uji Coba Produk, dan Revisi Produk. Masing-masing hasil dari tiap tahapan diuraikan sebagai berikut:

3.1 Potensi dan Masalah

Alat peraga kincir air berbasis android sebagai alat bantu dalam pembelajaran fluida dinamis di sekolah maupun di perguruan tinggi merupakan potensi dalam penelitian ini. Pada penelitian ini, masalah yang ditemukan di lapangan yaitu tidak tersedianya alat peraga kincir air berbasis android dalam pembelajaran fluida dinamis. Masalah yang terdapat dalam penelitian ini didapat dari data pra penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo.

3.2 Pengumpulan Informasi

Langkah berikutnya yaitu mengumpulkan informasi sebagai solusi dari penelitian dan perancangan yang dilakukan peneliti. Informasi yang terkumpul digunakan sebagai acuan dalam memprediksi kebutuhan peserta didik terhadap alat peraga kincir air berbasis android yang akan dirancang. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan masalah di Laboratorium Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. Langkah berikutnya berikutnya adalah mengumpulkan referensi antara lain artikel dari jurnal yang berhubungan dengan perancangan alat peraga kincir air berbasis android dalam pembelajaran fluida dinamis.

3.3 Desain Produk

Informasi yang telah terkumpul baik dari beberapa artikel jurnal, buku, dan internet, langkah berikutnya adalah merancang alat peraga kincir air berbasis android. Perancangan alat peraga kincir air berbasis android dimulai dengan mengumpulkan alat dan bahan yang digunakan, kemudian memilih bahan yang sesuai untuk alat peraga. Setelah itu alat dan bahan dirangkai. Kemudian skema tersebut dibuat kerangka alat peraga. Tahap selanjutnya adalah pembuatan *sketch* pemrograman Arduino dengan menggunakan *Software* Arduino Uno 1.8.5. Pembuatan pemrograman Arduino terdiri dari 2 bagian yaitu *define program* dan *main program*. *Define program* yaitu program pendefinisian besaran dan pin input sensor, sedangkan *main program* adalah program utama yang akan digunakan untuk menghitung nilai debit dan volume air. Tahap selanjutnya adalah merangkai *hardware* Arduino beserta sensor. Tahap terakhir adalah merangkai semua komponen alat peraga yang telah dibuat. Tampilan alat peraga kincir air berbasis android disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat peraga kincir air berbasis android

Proses dan mekanisme uji sensor *flowmeter* YF-S201 pada hasil pengujian pembacaan sensor *flowmeter* terlihat bahwa pembacaan sensor *flowmeter* terhadap kecepatan air yang masuk mempunyai tingkat kesalahan yang cukup kecil. Nilai kesalahan diperoleh dari selisih nilai sesungguhnya dengan nilai terukur dari sensor. Adanya kesalahan karena perhitungan oleh sistem dalam program Arduino kurang akurat untuk menghitung data desimal sehingga menyebabkan perbedaan dengan hasil perhitungan manual. Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa rerata tingkat kesalahan volume yaitu 0,2245 % dan rerata tingkat kesalahan debit yaitu 3,04%. Sensor *flowmeter* mempunyai batas pengukuran tertentu yaitu debit fluida yang masuk 1 – 30 L/m sehingga memungkinkan hasil yang kurang akurat.

Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui alat tersebut bekerja atau tidak. Pengujian alat dilakukan dengan mengisi air pada box plastik dan menyalakan pompa untuk mengalirkan air pada botol, lalu air akan mengalir melalui sensor *flowmeter* dan data dapat dilihat melalui serial monitor yang terdapat pada laptop. Hasil pengujian sensor dibandingkan dengan perhitungan manual yaitu menggunakan alat laboratorium seperti stopwatch, gelas ukur, dan alat hitung. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil kalibrasi alat peraga kincir air berbasis android dengan manual

Pengukuran	Pengukuran Ke-					Rerata	Selisih	Error
	1	2	3	4	5			
V	Manual (ml)	265	273	270	260	268	-0,6	0,2245 %
	Alat (ml)	259	283	266	253	272		
Q	Manual (ml/s)	18,53	15,84	17,98	17,86	15,74	0,523	3,04%
	Alat (ml/s)	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667		

Proses perhitungan dan kalibrasi alat peraga memperoleh data seperti disajikan pada Tabel 4. Untuk kemudian data tersebut diolah kembali guna memperoleh nilai ketidakpastian dari alat perga yang dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ralat alat peraga kincir air berbasis Android

	Pengukuran	Pengukuran Ke-					Rerata	Selisih	Ralat
		1	2	3	4	5			
V	Manual (ml)	265	273	270	260	268	267,2	-0,6	(266,6 ± 0,59986)
	Alat (ml)	259	283	266	253	272	266,6		
Q	Manual (ml/s)	18,53	15,84	17,98	17,86	15,74	17,19	0,523	(16,667 ± 0,523)
	Alat (ml/s)	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667		

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan hasil penghitungan debit dan volume air dengan alat peraga kincir air berbasis android dan alat peraga acuan. Alat peraga acuan adalah alat peraga manual seperti stopwatch, gelas ukur, dan lain-lain. Peneliti akan membandingkan hasil penghitungan debit dan volume air dengan menggunakan alat peraga kincir air berbasis android dan cara manual. Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, hasil pengujian debit dan volume air menggunakan alat peraga kincir air berbasis android mempunyai nilai selisih volume sebesar -0,6 dan selisih debit sebesar 0,523 sehingga dihasilkan hasil *error* volume air sebesar 0,2245% dan *error* debit sebesar 3,04%. Terjadi *error* pada alat peraga dapat terjadi karena beberapa faktor kesalahan yang terjadi dalam kegiatan pengambilan data debit dan volume dengan alat peraga, diantaranya adalah sensitivitas sensor sehingga didapatkan hasil koefisien debit dan volume air yang berbeda dan kesalahan pengamat dalam menunggu data yang muncul belum stabil.

Pada tahap ini juga dibuat buku petunjuk penggunaan dan buku panduan percobaan yang menjelaskan bagian alat peraga, cara menggunakan alat peraga, sketch program Arduino, dan cara kerja alat peraga kincir air berbasis android untuk membantu pengguna dalam menggunakan alat peraga kincir air berbasis android. Selain alat peraga kincir air berbasis android, pada tahap ini juga disusun bahan ajar yang berkaitan dengan fluida dinamis yang akan digunakan untuk melaksanakan keterlaksanaan RPP.

3.4 Validasi Produk

Validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan produk yang dirancang. Validitas alat peraga adalah kualitas alat peraga yang dinilai oleh para validator berdasarkan aspek seperti manfaat alat peraga, penyajian alat, dan penampilan fisik dari alat peraga. Skor validitas alat peraga diperoleh dari penilaian validator tentang indikator validitas dengan menggunakan instrumen berupa lembar validasi. Validasi Alat Peraga Kincir Air Berbasis Android dilakukan oleh 2 validator ahli dan mendapat skor rata-rata 3,261 dari keseluruhan aspek yang masuk dalam kriteria baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reabilitas menunjukkan *PA* 87,76% menyatakan data yang didapatkan adalah reliabel.

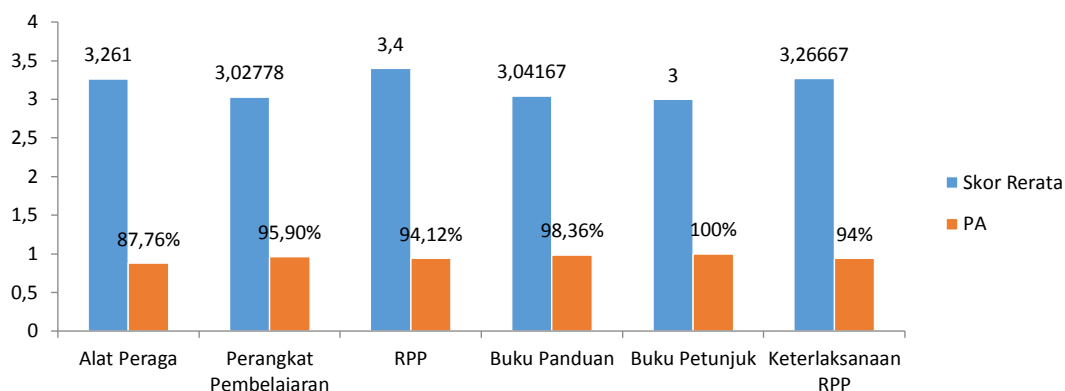
Validitas perangkat pembelajaran adalah kualitas perangkat pembelajaran (silabus, RPP, buku ajar, LKS, kunci LKS, lembar penilaian, kunci lembar penilaian, dan instrumen penilaian literasi sains) yang dinilai oleh para validator. Skor validitas perangkat pembelajaran yang diperoleh dari penilaian validator tentang perangkat pembelajaran dengan menggunakan instrumen berupa lembar validasi. Validasi Perangkat Pembelajaran dilakukan oleh 2 validator ahli dan mendapat skor rata-rata 3,02778 dari keseluruhan aspek yang masuk dalam kriteria baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reabilitas menunjukkan *PA* 95,9% menyatakan data yang didapatkan adalah reliabel.

Validitas RPP adalah kualitas RPP yang dinilai oleh kedua validator. Skor validitas RPP yang diperoleh dari penilaian validator tentang RPP dengan menggunakan instrumen berupa lembar validasi. Validasi RPP dilakukan oleh 2 validator ahli dan mendapat skor rata-rata 3,4 dari keseluruhan aspek yang masuk dalam kriteria baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reabilitas menunjukkan *PA* 94,12% menyatakan data yang didapatkan adalah reliabel.

Validasi Buku Panduan Percobaan Alat Peraga Kincir Air Berbasis Android dilakukan oleh 2 validator ahli dan mendapat skor rata-rata 3,04167 dari keseluruhan aspek yang masuk dalam kriteria baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reabilitas menunjukkan *PA* 98,36% menyatakan data yang didapatkan adalah reliabel.

Validasi Buku Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Kincir Air Berbasis Android dilakukan oleh 2 validator ahli dan mendapat skor rata-rata 3 dari keseluruhan aspek yang masuk dalam kriteria baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reabilitas menunjukkan *PA* 100% menyatakan data yang didapatkan adalah reliabel.

Validasi Keterlaksanaan RPP dilakukan oleh 2 validator ahli dan mendapat skor rata-rata 3,26667 dari keseluruhan aspek yang masuk dalam kriteria baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Uji reabilitas menunjukkan PA 94% menyatakan data yang didapatkan adalah reliabel. Berdasarkan hasil validitas keseluruhan data di atas dapat dinyatakan pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Diagram Hasil Validitas Alat Peraga Kincir Air Berbasis Android

Berdasarkan [Gambar 2](#) menunjukkan bahwa hasil validasi alat peraga kincir air berbasis android memperoleh kriteria sangat baik.

3.5 Revisi Desain

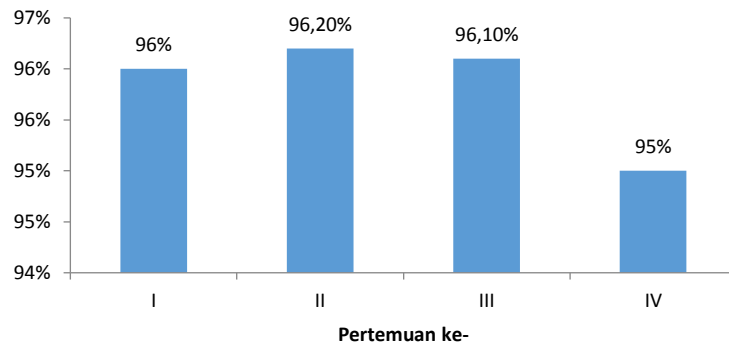
Alat peraga kincir air berbasis android telah divalidasi oleh kedua validator, langkah berikutnya yaitu memperbaiki desain alat peraga kincir air berbasis android. Hasil validasi ini berupa kelemahan dan kekurangan dari alat peraga yang dirancang. Sehingga ini menjadi masukan dan kritik bagi peneliti untuk memperbaiki desain alat peraga.

3.6 Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk yang dilakukan oleh peneliti pada lima responden mahasiswa fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo menjadi tolak ukur dalam kepraktisan produk. Kegiatan ini dilakukan setelah alat peraga kincir air telah melalui tahap revisi. Angket yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yaitu lembar keterlaksanaan RPP yang dilakukan oleh dua observer, kendala-kendala dalam pembelajaran, dan cara mengatasi kendala tersebut. Keterlaksanaan RPP terdiri atas tiga aspek penilaian yaitu pendahuluan, inti, dan penutup. Materi yang digunakan pada uji coba terbatas adalah fluida dinamis yang disampaikan dalam empat kali pertemuan. Pada pertemuan pertama menyampaikan materi fluida, pada pertemuan kedua menyampaikan asas kontinuitas, pada pertemuan ketiga menyampaikan asas Bernoulli, dan pada pertemuan keempat menyampaikan penerapan asas Bernoulli dengan mempraktikkan alat peraga.

Kepraktisan alat peraga kincir air berbasis android diperoleh dari data hasil keterlaksanaan RPP dan kendala yang dihadapi serta solusi yang diberikan. Kepraktisan dilakukan pada tahap penerapan uji coba terbatas yang kemudian kendala dan keterlaksanaan yang telah diperoleh dapat diatasi.

Diperoleh data keterlaksanaan RPP yang dinilai oleh 2 observer selama pembelajaran mendapat skor pada pertemuan I 96%, pada pertemuan II 96,20%, pada pertemuan III 96,10%, dan pada pertemuan IV 95% yang menyatakan data reliabel. Hasil rekapitulasi keterlaksanaan RPP pada tahap uji coba terbatas ditampilkan pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Bagan diagram hasil keterlaksanaan RPP

Pelaksanaan proses pembelajaran membutuhkan berbagai pendukung lainnya, seperti pendidik, peserta didik, dan proses pembelajaran. Uji coba terbatas pada **Gambar 3** menunjukkan keterlaksanaan RPP mengalami skor yang cukup stabil.

3.7 Revisi Produk

Pada tahap ini, alat peraga kincir air berbasis Android telah direvisi saat tahap perbaikan oleh validator, sehingga hasil dari revisi adalah produk alat peraga kincir air berbasis Android dengan direvisi. Alat peraga kincir air berbasis android telah selesai dirancang dan telah diuji baik kevalidan dan kepraktisannya sehingga alat peraga kincir air berbasis android dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran fisika di sekolah tingkat menengah atas kelas XI atau perguruan tinggi.

Penggunaan alat peraga sangat berguna untuk melengkapi pengertian siswa terhadap materi yang dipelajari dan prinsipnya untuk meningkatkan efektifitas dan kelancaran proses belajar [2]. Redesain alat peraga telah dilakukan sebagai upaya perbaikan pembelajaran. Hasil implementasi menunjukkan bahwa redesain yang dilakukan menghasilkan peningkatan kemampuan eksperimen yang lebih tinggi dibanding sebelum redesain [15]. Penggunaan rangkaian Arduino dapat mempermudah dan membantu pekerjaan manusia dalam memonitoring ketinggian air yang ada didalam air tandon sehingga tidak lagi menggunakan cara manual [6]. Perancangan alat peraga kincir air berbasis android dalam pembelajaran fluida dinamis dapat membantu dalam proses pembelajaran atau perkuliahan serta dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

4. Kesimpulan

Simpulan penelitian adalah hasil alat peraga kincir air berbasis android memperoleh skor 3,261 yang dinyatakan valid, dengan PA 87,76% dan praktis berdasarkan hasil keterlaksanaan RPP sehingga layak digunakan. Perancangan alat peraga kincir air berbasis android dapat dijadikan sebagai alternatif bagi pendidik dalam memilih strategi pembelajaran yang bervariasi sehingga dapat memberikan pembelajaran yang lebih baik kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. diperlukan adanya pengembangan alat peraga yang lebih canggih dengan menggunakan LCD dan sensor untuk membuka dan menutup pada botol plastik.

Daftar Pustaka

- [1] A. Marsella and Y. Wiyatmo, "Efektivitas Alat Peraga Dengan Media Audio Visual Dan Alat Peraga Riil Terhadap Peningkatan Minat Dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA N 3 Klaten Materi Fluida Dinamis". *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 6, No. 5, pp. 401-408, 2017.
- [2] A. Sitanggang, *Alat Peraga Matematika Sederhana Untuk Sekolah Dasar*, Medan: Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) Sumatera Utara, 2013.
- [3] D. Jauhariyah and Dardiri, "Pengaruh Penggunaan Metode Drill Pada Materi Kalor Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Al-BiRuni*, Vol. 06, No. 1, pp. 37-45, April, 2017.

- [4] Fathiah, I. Kaniawati and S. Utari, "Analisis Didaktik Pembelajaran yang Dapat Meningkatkan Korelasi antara Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Meteri Fluida Dinamis", *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, Vol. 1, No. 1, pp. 111-118, June, 2015.
- [5] Hermansyah, Gunawan and L. Herayanti, "Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran dan Gelombang", *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 1, No. 2, pp. 97-102, April, 2015.
- [6] K. Wiyono and S. Zakiyah, "Pendidikan Fisika Pada Era Revolusi Industri 4.0 Di Indonesia". *Seminar Nasional Pendidikan*, pp. 1-14, March 23, 2019.
- [7] L. Herayanti, M. Fuaddunnazmi and Habibi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Moodle". *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 3, No. 2, pp. 197-206, December, 2017
- [8] M. Finnajah, E. S. Kurniawan and S. D. Fatmaryanti, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Multi Representasi Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IIS 2 SMA Negeri 1 Prembun Tahun Ajaran 2015/2016", *Jurnal Radiasi*, Vol. 8, No. 1, pp. 22-27, April, 2016.
- [9] Mentari, F. S., Sani, R. A., "Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Fluida Dinamis Kelas XI Semester Genap Di SMA Negeri 2 Binjai T.P. 2014/2015", *Jurnal Inpafi*, Vol. 3, No. 4, pp. 67-77, 2015.
- [10] N. Nusaibah and N. M. Murdiyani, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi Lingkaran Untuk Siswa Kelas VIII SMP", *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, pp. PM-475 - PM-482, ISBN. 978-602-73403-2-9, 2017.
- [11] P. Pandiangan, "Praktikum Ipa", PEPA4203.. Universitas Terbuka. Tersedia: <https://www.pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfrm/PEPA4203-M1.pdf>. [Diakses: 3 Agustus 2020].
- [12] S. Khamzawi, K. Wiyono and Zulherman, "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Fluida Dinamis Untuk SMA Kelas XI", *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, Vol. 2, No. 1, pp. 100-108, May, 2015.
- [13] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2016.
- [14] Wagino and Arafat, "Monitoring Dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino", *Technologia*, Vol. 9, No. 3, pp. 192-196, September, 2018.
- [15] Yaumi, Wisanti and S. Admoko, "Penerapan Perangkat Model Discovery Learning Pada Materi Pemanasan Global Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII", *E-Journal Pensa*. Vol. 05, No. 01, pp. 38 - 45, 2017.
- [16] Yustiandi and D. Saepuzaman, "Redesai Alat Peraga Dan Lembar Kerja Percobaaan Bandul Sederhana Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Bereksperimen", *E- Journal Prosiding Seminar nasional Fisika*, Vol. 6, pp. 1-6, October, 2017.