

Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan *Smartphone* dengan Aplikasi *Phyphox* pada Materi Tumbukan

Nurfadilah¹, Ishafit, R Herawati, dan E Nurulia
Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta 55161

¹Email: dilafadilah129@gmail.com

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas dan respon siswa terhadap pengembangan panduan eksperimen fisika menggunakan *smartphone* dengan aplikasi *phyphox* pada materi tumbukan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif, yakni dengan cara menghitung persentase nilai hasil validasi serta respon siswa dengan menggunakan instrumen angket. Hasil validasi ahli materi sebesar 85% kategori sangat layak digunakan dan hasil validasi oleh guru sebesar 81% kategori sangat layak digunakan. Hasil angket respon siswa terhadap teknik eksperimen menggunakan *phyphox* sebesar 90%. Sehingga panduan eksperimen dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran fisika.

Kata kunci: Panduan Eksperimen, Phyphox, Tumbukan.

Abstract. The purpose of this study was to study the validity and response of students towards developing a physics experiment guide using a *smartphone* with a *phyphox* application on collision material. This research is a development research (*Research and Development*) with ADDIE development model consisting of five meetings namely *Analysis, Design, Development, Implementation* and *Evaluation*. This study uses descriptive analysis techniques, namely by calculating the percentage value of the results of validation and student responses using a questionnaire instrument. The results of the material expert validation of 85% were very feasible to use and the results of validation by the teacher were 81%, the category was very suitable to use. The results of student questionnaire responses to the experimental technique used *phyphox* by 90%. Can be used to support physics learning.

Keyword: Experimental Guide, Phyphox, Collision.

1. Pendahuluan

Penerapan kurikulum 2013 dapat dipandang sebagai perubahan paradigma pendidikan, dari yang bersifat konseptual ke kontekstual. Pendekatan kontekstual dalam bidang fisika secara praktis menuntut pengembangan pembelajaran pada ketiga unsur sains secara proporsional, yang meliputi proses sains; yaitu bagaimana cara memperoleh pengetahuan, produk; yaitu pengetahuan yang telah diperoleh, dan aplikasi; yaitu bagaimana pengetahuan itu dimanfaatkan dalam kehidupan nyata [1].

Fisika merupakan sub bidang sains yang mengkaji perilaku materi dan bentuk-bentuk energi yang mempengaruhinya, sehingga fisika sering juga disebut sebagai ilmu tentang materi dan energi [2]. Fisika dibangun berdasarkan pengalaman empiris, dimana konsep-konsep diformulasikan berdasarkan

fakta dan data hasil pengamatan terhadap gejala, baik gejala alamiah maupun yang dikondisikan [3]. Meskipun sebagian dari konsep fisika dibentuk melalui analisis matematis, namun pada akhirnya teori yang dibentuk harus diuji melalui eksperimen [4]. Fisika mempelajari fakta-fakta yang ada kemudian dikemas menjadi konsep-konsep fisika dan dikembangkan menjadi hukum atau teori fisika melalui suatu eksperimen [5].

Dengan demikian, eksperimen yang berkonotasi penelitian merupakan bagian penting dalam fisika. Sebagaimana telah diuraikan, maka strategi yang dipandang paling relevan dalam pembelajaran fisika adalah yang mengembangkan kegiatan eksperimen yang berorientasi pada keterampilan proses sains. Konsekuensinya adalah diperlukannya teknik eksperimen yang memadai dan mendukung pembelajaran.

Kegiatan eksperimen sebagai salah satu pedoman siswa untuk mengembangkan keterampilan masih minim dilakukan di beberapa sekolah. Beberapa sekolah telah memiliki alat peraga sederhana dan masih digunakan secara manual oleh guru maupun peserta didik. Kegiatan eksperimen cenderung hanya melibatkan peserta didik tertentu. Keadaan tersebut menjadi salah satu faktor penyebab kurangnya ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika. Pada materi tumbukan misalnya, peserta didik kesulitan memahami materi dikarenakan materi yang seharusnya ditunjang dengan kegiatan eksperimen malah tidak mampu dipahami dengan baik.

Panduan eksperimen yang ditujukan agar siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari, nampak kehilangan maknanya. Keterbatasan panduan eksperimen yang digunakan mengakibatkan sebagian peserta didik tidak terarah dalam melakukan eksperimen. Sekalipun ada panduan eksperimen yang disediakan guru, waktu yang diperlukan untuk melakukan eksperimen dianggap akan menghambat capaian materi. Dikarenakan penggunaan alat sederhana saat melakukan eksperimen berdampak pada lamanya waktu yang diperlukan untuk merampung satu materi saja. Sehingga selain buku panduan diperlukan juga alat yang dapat mengatasi masalah tersebut. Berdasarkan hasil uji coba pengembangan diperoleh bahwa kinerja praktikum siswa dengan menggunakan buku petunjuk praktikum fisika, baik pada aspek kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum maupun dari aspek kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan dinyatakan baik.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki pengaruh yang sangat besar dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Pendidikan sebagai salah satu bagian yang tidak terpisahkan dari proses pendewasaan manusia tentu disatu sisi memiliki andil yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut, namun disisi lain pendidikan juga perlu memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu mencapai tujuannya secara efektif dan efisien [6].

Keberadaan *smartphone* memungkinkan akses cepat ke sumber daya pendidikan server web, perangkat seluler (tablet, ponsel lain) atau perangkat tetap (PC), serta transfer data cepat menuju penyimpanan data eksternal dan unit pemrosesan [7]. Kemampuan ini menentukan ponsel sebagai platform seluler digital dengan kegunaan pendidikan yang penting. Ketika siswa merasa tertarik untuk berpartisipasi dalam eksperimen fisika, mereka mencoba untuk terlibat aktif dalam mempelajari konsep sains. *Smartphone* memainkan peran kunci dalam peningkatan minat siswa dalam studi Fisika dan motivasi yang diperlukan untuk mempelajarinya lebih lanjut. *Smartphone* menjadi alat penting bagi mereka di kelas, memfasilitasi berbagai macam perhitungan dan pengukuran, mengurangi akuisisi data dan pemrosesan waktu.

Adanya aplikasi *phyphox* sebagai aplikasi eksperimen fisika dianggap mampu menyelesaikan problema dalam pembelajaran fisika. Dengan *phyphox* dalam *smartphone*, seorang guru tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan materi. Sebagian besar sensor terbaca dan data pengukurannya ditampilkan secara grafis serta dilengkapi banyak fitur inovatif lainnya yang cocok, sehingga *phyphox* sangat baik untuk digunakan di sekolah [8]. Aplikasi yang dirancang khusus untuk digunakan sebagai perangkat eksperimen dalam pengajaran fisika. *Phyphox* membuat berbagai eksperimen lebih mudah diakses dan memperluas alat yang tersedia untuk peserta didik dengan metode sederhana untuk mengendalikan eksperimen secara jarak jauh dan dengan data di lapangan [9]. *Phyphox* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam memecahkan masalah sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan *Smartphone* dengan Aplikasi *Phyphox* Pada Materi Tumbukan”.

2. Metode

2.1. Model Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk. Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi) [10].

2.2. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini yang diteliti adalah panduan eksperimen, yang melibatkan 2 orang ahli materi sebagai validator yang menilai cakupan serta penyajian materi dalam panduan eksperimen, 2 orang guru fisika menilai aspek bahasa, efek bagi strategi pembelajaran, rekayasa serta tampilan visual dari panduan eksperimen yang diteliti. Adapun siswa dilibatkan untuk mengetahui bagaimana respon mereka terhadap panduan eksperimen tersebut.

2.3. Instrumen penelitian

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan angket. Instrumen untuk guru fisika berhubungan dengan panduan eksperimen. Instrumen untuk ahli materi yang berisikan kesesuaian panduan eksperimen dengan materi, yaitu dilihat dari relevansi materi, aspek-aspek yang berhubungan dengan kurikulum, penyajian materi, dan kebahasaan. Instrumen untuk guru mencakup aspek kebahasaan, efek bagi strategi pembelajaran serta tampilan visual. Instrumen untuk peserta didik berhubungan dengan respon terhadap penggunaan teknik eksperimen. Metode angket digunakan untuk mengukur kualitas serta tanggapan terhadap teknik eksperimen yang dikembangkan.

2.4. Teknik analisis

Menghitung persentase dari tiap-tiap subvariabel dengan rumus [11]:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (5)$$

dengan:

NP = nilai persentase skor
 R = jumlah skor
 SM = skor maksimal

Kriteria penilaian Kelayakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian [12]

No	Interval (P)	Kriteria Tingkat Kelayakan
1	80% – 100%	Sangat Layak/ Sangat Baik/ Sangat Setuju
2	66% – 79%	Layak/ Baik/ Setuju
3	56% – 65%	Kurang Layak/ Kurang Baik/ Kurang Setuju
4	0 – 55%	Tidak Layak/ Tidak Baik/ Tidak Setuju

3. Hasil dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah panduan eksperimen fisika menggunakan *smartphone* dengan aplikasi *phyphox* pada materi tumbukan. Penelitian pengembangan model ADDIE yang dilakukan sampai tahap evaluasi dengan tujuan peneliti agar dapat mengembangkan teknik

eksperimen yang valid berdasarkan penilaian validator serta bagaimana respon siswa terhadap panduan eksperimen yang dikembangkan.

Tahap-tahap penelitian ini adalah:

3.1. *Analysis* (analisis)

Pada tahap analisis dilakukan dengan analisis materi. Berdasarkan analisis materi ditemukan bahwa materi tumbukan masih memerlukan panduan eksperimen yang lebih mudah dipahami siswa. Oleh karena itu, dengan teknik eksperimen menggunakan *smartphone* dengan aplikasi *phyphox* dapat membantu siswa belajar mandiri sehingga lebih siap dalam mempelajari materi tersebut.

3.2. *Design* (perancangan)

Pada tahap desain dilakukan perancangan panduan eksperimen yang relevan dan angket untuk uji validitas ahli media dan guru.

3.3. *Development* (pengembangan)

Pada tahap pengembangan dilakukan pembuatan buku panduan eksperimen yang sudah dirancang sebelumnya. Dalam buku panduan terdapat petunjuk penggunaan, cakupan materi tumbukan khususnya koefisien restitusi, langkah-langkah penggunaan *phyphox* dalam eksperimen, serta tahapan eksperimen.

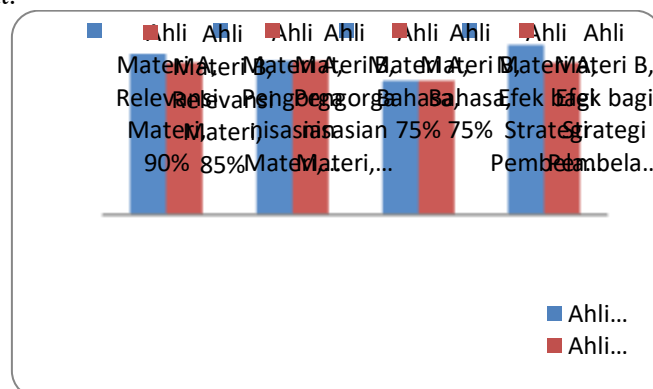
Berikut adalah gambar buku panduan eksperimen yang telah dikembangkan:



Gambar 1. Cover Panduan Eksperimen yang dikembangkan

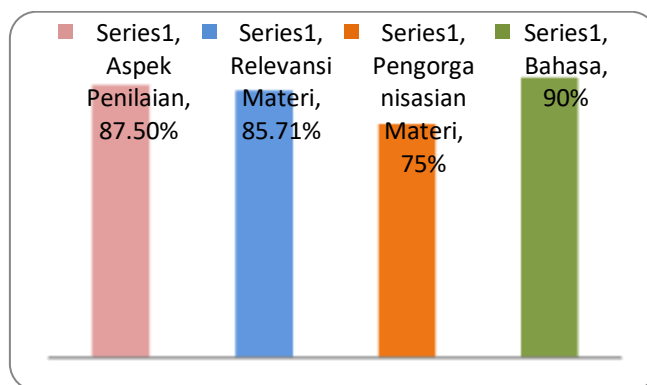
3.4. *Implementation* (implementasi)

Peneliti menguji coba panduan eksperimen dengan melakukan penyebaran angket validasi kepada 2 orang ahli materi dan 2 orang guru, selanjutnya diuji coba pemakaian oleh siswa kemudian siswa memberikan responnya terhadap panduan eksperimen. Hasil validasi oleh ahli materi ditunjukkan pada gambar-gambar berikut:



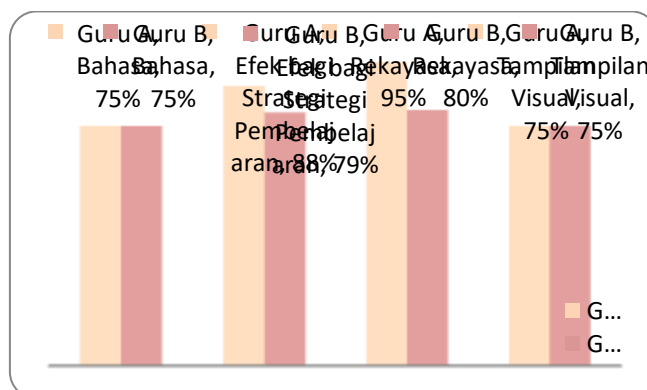
Gambar 2. Persentase Hasil Validasi Tiap Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 2., kedua ahli materi memberikan penilaian yang sama pada aspek pengorganisasian materi dan aspek bahasa. Perbedaan terjadi pada aspek relevansi materi dan efek bagi strategi pembelajaran. Pada aspek relevansi materi selisih persentase 5% sedangkan pada aspek efek bagi strategi pembelajaran selisih persentase sebesar 10% .



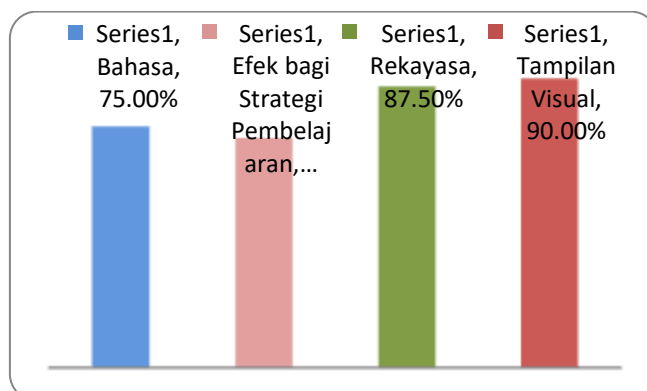
Gambar 3. Persentase Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi diperoleh persentase rata-rata sebesar 85%. Berdasarkan analisis ahli materi, teknik eksperimen sangat layak digunakan untuk membantu proses pembelajaran fisika pada materi tumbukan.



Gambar 4. Persentase Hasil Validasi oleh Tiap Guru

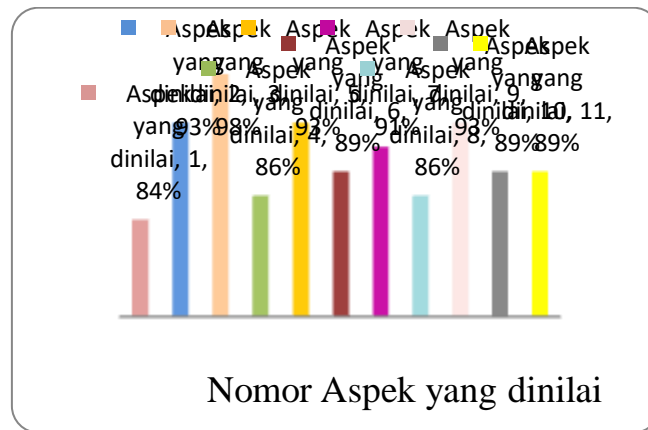
Berdasarkan Gambar 4., kedua guru memberikan penilaian yang sama pada aspek bahasa dan aspek tampilan visual. Perbedaan terjadi pada aspek efek bagi strategi pembelajaran dan aspek rekayasa. Pada aspek efek bagi strategi pembelajaran selisih persentase 9% sedangkan pada aspek tampilan visual selisih persentase sebesar 15%.



Gambar 5. Persentase Hasil Validasi oleh Guru

Hasil validasi oleh guru diperoleh persentase rata-rata sebesar 81%. Berdasarkan analisis guru, teknik eksperimen sangat layak digunakan untuk membantu proses pembelajaran fisika pada materi tumbukan. Adapun masukan dari ahli materi adalah perhatikan penulisan kata.

Selanjutnya adalah respon siswa terhadap panduan eksperimen dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Persentase Respon Siswa Terhadap Panduan Eksperimen

Respon siswa diperoleh dengan menggunakan angket respon dan dianalisis sehingga diperoleh persentase rata-rata sebesar 90%.

3.5. Evaluation (evaluasi)

Saran dari validator diantaranya penulisan rumus mengacu pada SI, melengkapi materi secara keseluruhan. Peneliti menganalisa beberapa kelebihan panduan eksperimen ini yaitu dapat membantu siswa dalam memahami materi dan konsep fisika. Penggunaan *phyphox* yang bisa diakses melalui *smartphone* sangat membantu siswa melakukan eksperimen dimanapun dan kapanpun.

Panduan eksperimen yang dikembangkan disajikan dalam bentuk buku panduan yang menarik, sehingga siswa tidak jenuh dalam mempelajari fisika. Buku panduan tersebut secara nyata mengarahkan siswa untuk melakukan eksperimen secara mandiri. Kekurangan dari panduan eksperimen ini diantaranya kurang mencakup semua materi tumbukan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data, temuan-temuan, analisis, dan penafsiran yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa panduan eksperimen yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dinyatakan efektif dan layak untuk digunakan dalam praktikum pada konsep-konsep yang diidentifikasi.

Sebagai implikasi dari penelitian ini, dalam batas minimal telah diperoleh panduan eksperimen fisika menggunakan *smartphone* dengan aplikasi *phyphox* pada materi tumbukan tingkat SMA.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada SMA Muhammadiyah 4 Yogyakarta, dan semua pihak yang sudah tidak bisa penulis sebutkan dalam naskah ini.

Daftar Pustaka

- [1] Semiawan, Conny., dkk., 1987. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.
- [2] Tipler, Paul A. 2004. *Fisika Untuk Sains dan Teknik jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Bambang, E J., 2002. *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I*. Jogyakarta: UGM.
- [4] Hughes, J., I.C. Ferebee, 1986. *Experimental Physics With A Rotation Table*. London: Phys Education.
- [5] Damari, Ari. 2008. *Panduan Lengkap Eksperimen SMA Untuk Kelas 1,2 dan 3*. Jakarta selatan: Wahyu media.
- [6] Rezeki, Sri dan Ishafit. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika. Vol 3, No. 1.

- [7] Oprea, M., Miron, C. 2013. Mobile Phones In The Modern Teaching Of Physics. *Romanian Reports in Physics*, 66(4), 1236–1252.
- [8] Götze, Benjamin. 2017. *Smartphone-Experimente zu harmonischen Pendelschwingungen mit der App phyphox*. German: RWTH Aachen University.
- [9] Staacks, S, S. Hutz, H. Heinke, C. Stampfer. 2018. Simple Time-Of-Flight Measurement Of The Speed Of Sound Using Smartphones.
- [10] Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Purwanto, Ngalim. 2013. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [12] Riadi, Bayu Slamet. 2014. *Pengembangan Media Animasi dan Teka-Teki Silang Berbasis Android Tentang Gelombang Bunyi untuk Sekolah Menengah Atas*. Yogyakarta: UAD.

