



# Pengembangan Media Pembelajaran Teknologi Drone untuk Pengukuran Jarak Berbasis Arduino Terakusisi dengan *Smartphone* di *Ground Control*

Adi Pramuda<sup>1\*</sup>, Lia Angraeni<sup>2</sup>, Soka Hadiati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Fisika, IKIP PGRI Pontianak, Indonesia.

Received: 05 May 2023

Revised: 10 July 2023

Accepted: 12 July 2023

Corresponding Author:

Lia Angraeni

[lia060787@gmail.com](mailto:lia060787@gmail.com)

© 2023 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.14206>

**Abstract:** Development of learning media based drone technology on Arduino using ultrasonic sensors in Straight Motion material can help teachers teach by using learning media on straight motion materials. The research model that will be developed uses the development model presented by Borg and Gall which has 10 stages of research, but in this study only used 7 stages of research. This study tested the feasibility of learning media from 1 media expert validators and 1 material expert validators. In addition, this study also looked at student responses from 17 students to the media developed using a questionnaire. The results showed that the development drone technology of Arduino based learning media using ultrasonic sensors on Straight Motion material was said to be very suitable for use in the learning process. The feasibility of learning media based on material experts gets an average value of 90% with the "Very Eligible" category. The results of media expert validation obtained an average value of 90% with the "Very Eligible" category. Based on trials to students, the average value of student responses is 89% with the "Very Good" category.

**Keywords:** Drone; Arduino; Appropriateness; Straight Motion

## Introduction

Teknologi di bidang pertahanan keamanan saat ini berkembang menjadi lebih efektif dan efisien dengan adanya teknologi drone (Battsengel, Geetha, & Jeon, 2020). Drone selain sebagai bagian penting sistem persenjataan di banyak negara juga banyak digunakan untuk pengembangan bidang lainnya seperti penginderaan jauh, komunikasi dan informasi, serta bidang pertanian modern. Permasalahan yang muncul di bidang pendidikan adalah pemanfaatan drone untuk media pembelajaran yang masih sangat minim (Rochaeni, 2019). Hal ini kurang selaras dengan arah pendidikan saat ini dan kebutuhan yang sangat besar

untuk membuat pembelajaran di sekolah untuk lebih inklusif terhadap perkembangan teknologi. Fisika sebagai ilmu yang berperan penting dalam kemajuan teknologi faktanya di persekolahan belum menyinggung pemanfaatan drone untuk mewujudkan media pembelajaran fisika yang inovatif.

Peserta didik umumnya setelah proses pembelajaran fisika tidak mengetahui kemanfaatan dan keterkaitan konsep yang telah dipelajari dengan teknologi (Firmansyah, Suhandi, Setiawan, & Permanasari, 2021). Peserta didik tidak diperkenalkan dalam kegiatan praktik untuk mengenal perkembangan teknologi drone, sensor, serta mikrokontroler (Setiawan, Ardianto, Marausna, Sehonon, & Jayadi, 2022).

## How to Cite:

Pramuda, A., Angraeni, L., & Hadiati, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Teknologi Drone untuk Pengukuran Jarak Berbasis Arduino Terakusisi dengan *Smartphone* di *Ground Control*. *Kappa Journal*, 7(2), 206-210. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.14206>

Peserta didik tidak memahami bahwa sistem sensor bekerja sejalan dengan pengukuran besaran dalam fisika. Hal ini pada berbagai kajian dikaitkan dengan ketidaktersediaan alat praktikum di sekolah (Purnama, Harpian, Pereira, Rusdiana, & Suwarma, 2022). Ada pandangan bahwa pembelajaran fisika dengan kegiatan praktek harus dilakukan dengan KIT terstandar dengan harga yang cukup mahal. Sekolah karena keterbatasan ini menjadi terbelenggu untuk menciptakan proses pembelajaran fisika yang optimal dan akibatnya hasil belajar fisika rendah.

Hasil belajar peserta didik masih rendah pada materi dan konsep fisika yang berhubungan dengan pengukuran ketinggian seperti gerak jatuh bebas tekanan udara dan tekanan hidrostatis, dan energi potensial (Maison, Lestari, & Widaningtyas, 2020). Eksperimentasi pada materi ini belum menggunakan jarak pada garis lurus yang signifikan untuk menunjukkan fenomena secara jelas karena keterbatasan alat ukur jarak benda. Pendidik umumnya hanya menggunakan mistar atau meteran untuk menunjukkan inti dari konsep yang disampaikan, akibatnya secara *discrepant event* tidak tampak perbedaannya.

Teknologi pengukuran jarak dan ketinggian saat ini tersedia dalam berbagai bentuk yang mengedepankan kemampuan sensor (Sitorus & Mutiara, 2021). Teknologi sensor yang dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino saat ini tersedia dengan harga yang relatif terjangkau, sehingga mudah digunakan pada berbagai bidang. Sensor infrared maupun ultrasonik banyak diaplikasikan dengan Arduino untuk pengukuran ketinggian (Puspitasari, Fauzan, Setyawan, & Muhammad Rifqi Al Fauzan, 2019). Permasalahannya adalah sensor ini belum dimanfaatkan dalam dunia pendidikan khususnya pembelajaran fisika. Sensor ini umumnya tertanam dalam devais yang tidak dikombinasikan (Boimau, Irmawanto, & Taneo, 2021). Sensor infrared maupun ultrasonik ini apabila akan digunakan sebagai bagian dari perangkat eksperimen fisika ini perlu dimodifikasi untuk disesuaikan kode dan sistemnya. Hal ini juga perlu disesuaikan dengan materi pembelajaran dan konsep yang menjadi penekanan, agar jelas bagi peserta didik fenomenanya.

Pengukuran jarak pada garis lurus dengan sensor untuk eksperimen secara lebih inovatif pada materi gerak jatuh bebas, tekanan udara dan tekanan hidrostatis, dan energi potensial memerlukan kendaraan untuk membawa sensor naik ke ketinggian tertentu. Drone memiliki kemampuan membawa sensor jarak pada tertentu. Permasalahannya adalah belum ada penelitian yang secara khusus menyediakan kode untuk menampilkan luaran sensor pada *ground control* sesuai eksperimentasi fisika. Bila diaplikasikan pada teknologi

drone maka luaran sensor berupa pembacaan jarak pada garis lurus umumnya hanya digunakan langsung sebagai masukan untuk eksekusi tindakan perangkat yang lain (Marunga, Samupindi, Mfashingabo, Boko, & Kumari, 2021). Drone telah banyak digunakan dalam pembelajaran (Nonami, 2018); (Du & Heldeweg, 2017). Teknologi Arduino menyediakan peluang untuk menyajikan luaran sensor jarak dan ketinggian pada *smartphone* dan hal ini dapat menjadi solusi penyediaan informasi di *ground control*. Belum ada penelitian yang menjangkau ke dalam konteks memvisualisasikan data dari drone ke *smartphone* untuk pembelajaran fisika (Setiawan, Ardianto, Marausna, Sehono, & Jayadi, 2022). Di sisi lain, pada era *new normal* tidak sedikit pendidik yang menggunakan *smartphone* sebagai fasilitas pendukung pembelajaran fisika di sekolah. Dengan demikian, keberadaan dan kajian terhadap drone untuk pengukuran ketinggian berbasis arduino terakusisi dengan *smartphone* sangat diperlukan.

Teknologi untuk pengukuran garis lurus berbasis arduino terakusisi dengan *smartphone* di *ground control* ini diharapkan dapat membangkitkan intensitas temuan penelitian teknologi drone untuk eksperimentasi fisika yang membutuhkan pengukuran besaran fisis dengan sensor dalam jumlah besar serta sistem yang efektif. Konfigurasi sistem teknologi yang terlibat di dalamnya dapat acuan baru dan konkrit bagi peneliti di bidang media pembelajaran fisika berbasis sensor di Kalimantan Barat. Dengan demikian perlu dikembangkan teknologi drone untuk pengukuran jarak pada garis lurus berbasis arduino terakusisi dengan *smartphone* di *ground control* berupa media pembelajaran berbasis *Arduino UNO* menggunakan sensor ultrasonik menggunakan *Smartphone Android*.

## Method

Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dengan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Penelitian dan pengembangan dilakukan dengan tahap-tahap prosedural yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian produk. Model pengembangan yang dilakukan mengikuti beberapa tahapan pengembangan media.

Prosedur dalam penelitian ini menggunakan pengembangan perangkat model 4-D (four D model) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan Semmel (1974) (Sugiyono, 2016). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *Define, Design, Develop, and Disseminate*.

## Result and Discussion

Data yang diperoleh terdiri dari data hasil validasi produk oleh validator ahli materi dan ahli media., bahasa dan gambar, penyajian, serta kegrafisan dan data hasil uji coba mahasiswa pada aspek materi, bahasa dan gambar, penyajian, serta tampilan buku. Berikut ini akan disajikan data hasil penilaian kelayakan buku ajar dari 2 dosen ahli.

### 1. Data Hasil Validasi Ahli

Dosen ahli materi menilai aspek, keterkaitan dengan bahan ajar dan efisiensi alat. Data hasil validasi oleh dosen ahli menunjukkan bahwa jumlah skor keseluruhan untuk setiap validator yakni ahli I dan ahli II memberikan skor dengan rata-rata 91% dengan kriteria sangat layak. Rincian perolehan aspek lembar validasi ahli materi dan media dapat dilihat pada pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

No	Validator	Skor rata-rata	Nilai	Kriteria
1	Ahli Materi	91	A	Sangat Layak
2	Ahli Media	91	A	Sangat Layak
Rata-rata		91	A	Sangat Layak

Berdasarkan hasil kuantisasi angket dari ahli memberikan penilaian bahwa media belajar memenuhi kriteria sangat baik. Hal tersebut terlihat pada Tabel 1.1. Artinya dosen ahli yang memvalidasi memberikan skor yang masuk ke dalam kriteria baik, sehingga dapat dikatakan bahwa media pembelajaran teknologi drone yang telah dikembangkan telah siap untuk uji coba sesuai dengan saran dan komentar yang dijadikan revisi.

Hasil penilaian media pembelajaran oleh ahli di dukung oleh data yang diperoleh dari aspek m a t e r i d a n media, yang diuraikan sebagai berikut:

#### a. Aspek Materi

Berdasarkan hasil analisis penilaian ahli materi, diperoleh nilai rata-rata 91% dari dua aspek yaitu keterkaitan dengan bahan ajar dan efisiensi alat. Hasil yang diperoleh dari masing-masing kedua aspek tersebut yaitu aspek keterkaitan dengan bahan ajar 89% kategori sangat layak menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan tujuan dari materi gerak lurus pada silabus dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran terutama pada materi gerak lurus. Kemudian, aspek yang kedua yaitu efisiensi alat terhadap materi gerak lurus memperoleh nilai 93% dengan kategori sangat layak, menunjukkan bahwa efisiensi dari media pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan materi gerak

lurus dan media yang dikembangkan dapat digunakan pada pembelajaran fisika materi gerak lurus di kelas X.

Hal ini serupa dengan penelitian Anesia dkk, (2018) yang telah berhasil mengembangkan media berbasis android pada pokok bahasan gerak lurus dengan kategori sangat layak untuk digunakan. Konsep gerak lurus lebih mudah dipahami jika menggunakan media pembelajaran yang baik. Media pembelajaran berbasis Arduino uno yang dikembangkan sudah sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan peneltiian (Doyan & Melita, 2022); (Doyan, Khairunnisa, & Zuhdi, 2022) yang telah berhasil megembangkan media pembelajaran berbasis Arduino Uno dalam pembelajaran fisika yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa. Media pembelajaran dapat membantu pendidik dalam proses belajar mengajar dan berfungsi menyampaikan pesan kepada siswa sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan dan hasil belajar siswa menjadi lebih baik. Media pembelajaran bermanfaat dalam menyampaikan informasi antar guru dan siswa dengan efektif dan memiliki karakter tertentu.

#### b. Aspek Media

Berdasarkan hasil analisis ahli media, diperoleh dari dua aspek yaitu rata-rata yang diperoleh 91% dengan kategori sangat layak. Perolehan masing-masing aspek yaitu untuk aspek ketahanan alat 86% dengan kategori sangat layak dan aspek yang kedua kecepatan sistem alat dalam pembacaan hasil pengukuran penilaiannya diperoleh 97% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan penilaian beberapa ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan untuk pembelajaran dikelas terkhusus pada materi gerak lurus kelas X.

Pengembangan teknologi drone untuk pengukuran jarak pada garis lurus berbasis arduino terakusisi dengan smartphone di ground control berupa media pembelajaran berbasis Arduino UNO menggunakan sensor ultrasonik menggunakan Smartphone Android memberikan kontribusi dalam pembelajaran fisika materi gerak lurus dalam pelaksanaan kegiatan eksperimen untuk siswa. (Wajdi, Sapiruddin, Hizbi, & Hafizin, 2021) menunjukkan pemanfaatan Mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari sangat efektif. Media pembelajaran Arduino Uno efektif digunakan sebagai media pembelajaran fisika (Andreanto & Suprianto, 2018); (Doyan, Khairunnisa, & Zuhdi, 2022); (Doyan & Safitri, 2022). Siswa dapat dengan lebih mudah dalam melakukan kegiatan eksperimen untuk mengukur jarak pada garis lurus dengan kecepatan dan waktu tertentu tanpa menggunakan alat praktikum yang rumit, dan menghemat waktu pelaksanaan kegiatan eksperimen selama proses pembelajaran di kelas serta

meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran fisika yang selalu dianggap sulit dan membosankan karena menggunakan teknologi yang sudah dipahami oleh siswa yaitu menggunakan smartphone.

## Conclusion

Telah didapatkan teknologi drone untuk pengukuran jarak pada gerak lurus berbasis arduino terakusisi dengan *smartphone* di *ground control* berupa media pembelajaran berbasis *Arduino UNO* menggunakan sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak (ketinggian) menggunakan Smartphone Android yang telah terhubung dengan Aplikasi Bluetooth Terminal HC-05. Media pembelajaran telah di validasi oleh tim ahli materi dan media dengan kriteria layak dan sangat layak yang bisa digunakan dalam pembelajaran.

## Acknowledgments

Ucapan terima kasih disampaikan kepada IKIP PGRI Pontianak yang telah memberikan hibah penelitian Tahun 2022.

## References

- Andreanto, E., & Suprianto, B. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Microcontroller Berbasis Arduino Uno dengan Menerapkan Aplikasi Sistem Radar dan RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol di SMK Negeri 2 Bangkalan. *Jurnal Pendidikan*.
- Battsengel, G., Geetha, S., & Jeon, J. (2020). Analysis of Technological Trends and Technological Portfolio of Unmanned Aerial Vehicle. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 6 (3), 48. <https://doi.org/10.3390/joitmc6030048>.
- Boimau, I., Irmawanto, R., & Taneo, M. F. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Laju Bunyi di Udara Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *Cyclotron*. 2 (2), 1-7. <http://dx.doi.org/10.30651/cl.v2i2.3253>.
- Doyan, A., & Melita. (2022). Percobaan Efek Foto listrik Berbasis Arduino Uno dengan LED 3 Warna sebagai Sumber Cahaya. *Kappa Journal* 6 (1), 31-37.
- Doyan, A., & Safitri, A. (2022). Efek Foto listrik Berbasis Arduino Uno dengan LED 3 Warna sebagai Sumber Cahaya. *Kappa Journal* 6(1), 31-37.
- Doyan, A., Khairunnisa, D. S., & Zuhdi, M. (2022). Pengembangan Media Alat Ukur Percepatan Gravitasi Berbasis Arduino Nano untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Kappa Journal* 6 (2), 240-257.
- Du, H., & Heldeweg, M. A. (2017). Responsible Design of Drones and Drone Services. *Synthetic Report*, October 2. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3096573>.
- Firmansyah, J., Suhandi, A., Setiawan, A., & Permanasari, A. (2021). Level Pemahaman Konsep Fluida Mahasiswa Calon Guru Fisika dalam Project Based Laboratory (PJB-Lab). *JIPFRI Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah*. 5 (2), 102-109. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i2.1061>.
- Hadza, C., Sesrita, A., & Suherman, I. (2020). Development of Learning Media Based on Articulate Storyline. *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)* 1(2), 80-85. <https://doi.org/10.30997/ijar.v1i2.54>.
- Maison, M., Lestari, N., & Widaningtyas, A. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 6 (1), 32-39. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.314>.
- Marunga, N., Samupindi, A., Mfashingabo, J., Boko, P., & Kumari, M. (2021). Dynamic Target Tracking & Object Avoiding Using an Arduino Based Quadcopter. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology IJIRSET* 10 (3), 2053-2057. <https://doi.org/10.15680/IJIRSET.2021.1003099>.
- Nonami, K. (2018). Research and Development of Drone and Roadmap to Evolution. *Journal of Robotics and Mechatronics*. 30 (3), 322-336. <https://doi.org/10.20965/jrm.2018.p0322>.
- Puspitasari, F., Fauzan, I. F., Setyawan, G., & Muhammad Rifqi Al Fauzan, E. M. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal fisika dan Aplikasinya* 15 (2).
- Rochaeni, E. (2019). Penggunaan media pembelajaran geografi drone melalui metode demonstrasi pada materi penginderaan jauh. *Metaedukasi* 1 (2), 72-78. <https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v1i2.1211>.
- Setiawan, F., Ardianto, H., Marausna, G., Sehonu, & Jayadi, F. (2022). Aplikasi Pembelajaran Rc (Remote Control) Aeromodelling Untuk Santri Putri Pesantren Islamic Leadership School (Ils) Taruna Panatagama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi* 2 (1), 256-262. <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/literasi/article/view/252>.

- Sitorus, J. B., & Mutiara, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Kontrol Miniatur Jembatan Otomatis Keberadaan Kapal Yang Melebihi Batas Ketinggian Berbasis Arduino Mega. *Jurnal Otomasi 1 (1)*, 11-18.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Wajdi, B., Sapiruddin, Hizbi, T., & Hafizin, S. (2021). Rancang Bangun Kursi Roda Elektrik untuk Disabilitas Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. *Kappa Journal 5 (2)*, 269-276.