



## Penggunaan Alat Peraga Fisika Berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk siswa SMP: *Analisis Literature Review*

Irnin Agustina Dwi Astuti, Yoga Budi Bhakti  
Universitas Indraprasta PGRI  
\* E-mail: irnin.agustina@gmail.com

### Abstract

*This study examines the use of Internet of Things (IoT)-based physics teaching aids in junior high school learning through a literature review analysis. The aim of this research is to identify the benefits, challenges, and effectiveness of IoT technology in enhancing students' understanding of physics concepts. The review findings indicate that IoT-based teaching aids enable more interactive, real-time, and data-driven learning, helping students grasp abstract concepts more concretely. This technology also supports experiment-based learning methods and increases student engagement in the learning process. However, challenges in implementation include infrastructure limitations, teacher readiness, and the cost of acquiring the tools. Overall, this study highlights that the application of IoT in physics teaching aids has great potential to improve the quality of learning in junior high schools. Training for teachers and adequate infrastructure support are essential to ensure the optimal use of this technology.*

**Keywords:** *teaching aid, Internet of Things (IoT), science.*

### Abstrak

Penelitian ini membahas penggunaan alat peraga fisika berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam pembelajaran siswa SMP melalui analisis kajian literatur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi manfaat, tantangan, serta efektivitas penggunaan teknologi IoT dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika di tingkat menengah. Hasil kajian menunjukkan bahwa alat peraga berbasis IoT memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif, real-time, dan berbasis data, sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih konkret. Teknologi ini juga mendukung metode pembelajaran berbasis eksperimen dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Namun, tantangan dalam implementasi meliputi keterbatasan infrastruktur, kesiapan guru, serta biaya pengadaan alat. Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan bahwa penerapan IoT dalam alat peraga fisika memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMP. Diperlukan pelatihan bagi guru serta dukungan infrastruktur yang memadai agar penggunaan teknologi ini dapat berjalan secara optimal.

**Kata kunci:** alat peraga, Internet of Things (IoT), IPA.

## PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa dampak signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Salah satu teknologi yang mulai banyak digunakan dalam dunia pendidikan adalah *Internet of Things* (IoT). IoT memungkinkan perangkat fisik untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet, yang memfasilitasi pengumpulan, pemantauan, dan analisis data secara real-time (Yusuf & Sodik, 2023; Zaini, 2024). Dalam konteks pendidikan, IoT berpotensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan pengalaman interaktif yang lebih menarik dan efektif (Khoir, 2024), terutama dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA).

Pembelajaran IPA sering kali menghadapi tantangan dalam hal pemahaman konsep-konsep abstrak yang sulit dijelaskan hanya dengan teori dan gambar (Astuti et al, 2023; Astuti et al, 2024). Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan alat peraga fisika berbasis sensor yang terhubung dengan IoT. Alat peraga tersebut dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika, seperti gerakan, gaya, atau energi, dengan cara yang lebih visual dan interaktif. Penggunaan alat peraga

berbasis sensor memungkinkan pengumpulan data eksperimen secara langsung dan real-time, yang dapat dianalisis oleh siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

Namun, meskipun potensi IoT dalam pendidikan sangat besar, implementasinya dalam pembelajaran IPA di sekolah-sekolah masih terbatas. Banyak sekolah yang belum memanfaatkan teknologi ini secara maksimal, baik karena keterbatasan perangkat, infrastruktur, maupun pemahaman guru terhadap teknologi tersebut (Sawitri et al, 2019; Widiyanto, 2021). Oleh karena itu, penelitian mengenai penerapan teknologi IoT, khususnya alat peraga fisika berbasis sensor, sangat penting untuk mengidentifikasi manfaat dan tantangan yang dihadapi dalam penggunaannya di ruang kelas. Hal ini akan memberikan gambaran lebih jelas mengenai bagaimana IoT dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

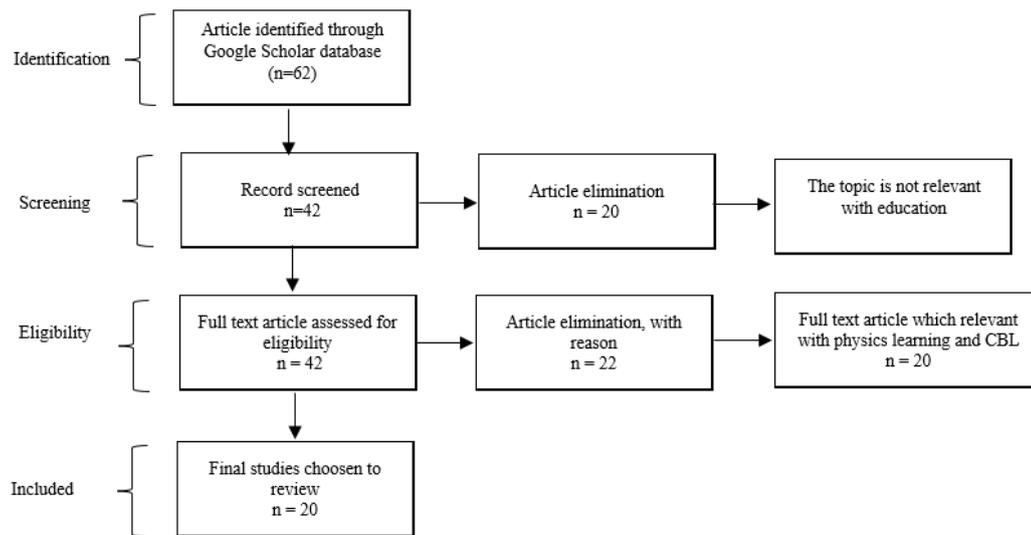
Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, penting bagi pendidik untuk memanfaatkan berbagai inovasi dalam mendukung proses belajar mengajar. Implementasi IoT dalam pendidikan tidak hanya terbatas pada pengajaran teori, tetapi juga pada penerapan langsung dalam eksperimen dan simulasi fisika yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Teknologi ini dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, sehingga meningkatkan motivasi dan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji literatur mengenai penggunaan teknologi IoT, khususnya alat peraga fisika berbasis sensor, dalam mendukung pembelajaran IPA. Dengan mempelajari berbagai penelitian sebelumnya, diharapkan dapat ditemukan informasi mengenai potensi, tantangan, dan dampak penggunaan teknologi ini terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pengembangan kurikulum dan implementasi teknologi dalam pembelajaran IPA di masa depan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SLR (*Systematic Literature Review*). Metode ini peneliti lakukan dengan mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi serta menafsirkan semua penelitian yang tersedia. Metode deskriptif analisis bertujuan untuk mendeskripsikan hasil analisis secara jelas, rinci dan sistematis, yang nantinya dapat dikemukakan menggunakan kata-kata atau kalimat (Ramdhan, 2021). Penjelasan yang dipaparkan pada tulisan ini berdasarkan pada hasil analisis studi literatur yang relevan dengan topik yang dibahas. Adapun pertimbangan pada pemilihan literatur didasarkan pada dua kriteria, yaitu keterkaitan dengan topik yang dibahas dan berdasarkan konten serta isi dari literatur tersebut, apakah dapat diyakini validitas dan kredibilitasnya. Dengan metode ini peneliti melakukan review dan mengidentifikasi jurnal-jurnal secara sistematis yang pada setiap prosesnya mengikuti langkah-langkah yang telah ditetapkan (Triandini, et al, 2019).

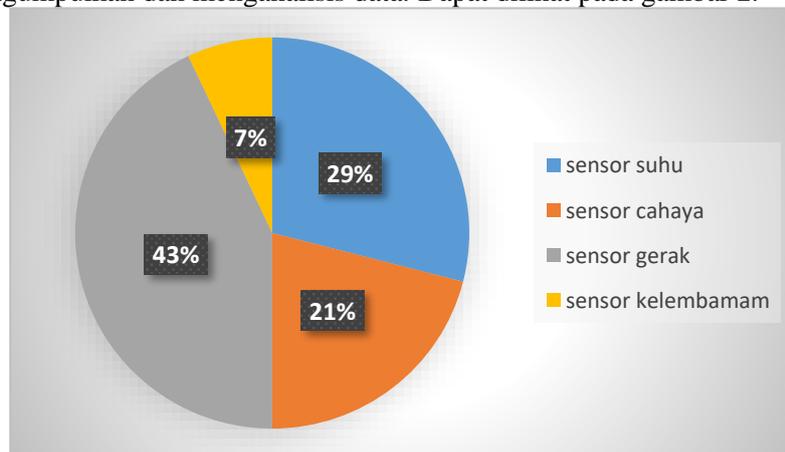
Pada tahap pengumpulan dan reduksi data, model PRISMA diadopsi dengan 4 langkah; Identifikasi, penapisan, kelayakan, dan inklusi. Pertama, dilakukan pencarian melalui Google Scholar dengan kata kunci "Penggunaan teknologi IoT dalam pembelajaran IPA SMP" dalam 10 tahun terakhir. Dari 42 artikel yang diperoleh, kemudian artikel-artikel tersebut dipilih kembali berdasarkan subjek "IoT" dan "alat peraga IPA", setelah itu disaring kembali berdasarkan kategori: artikel penelitian dan publikasi internasional atau nasional. Gambar 1 menunjukkan proses pemilihan artikel secara bertahap dengan mengikuti model PRISMA.



Gambar 1. Model PRISMA

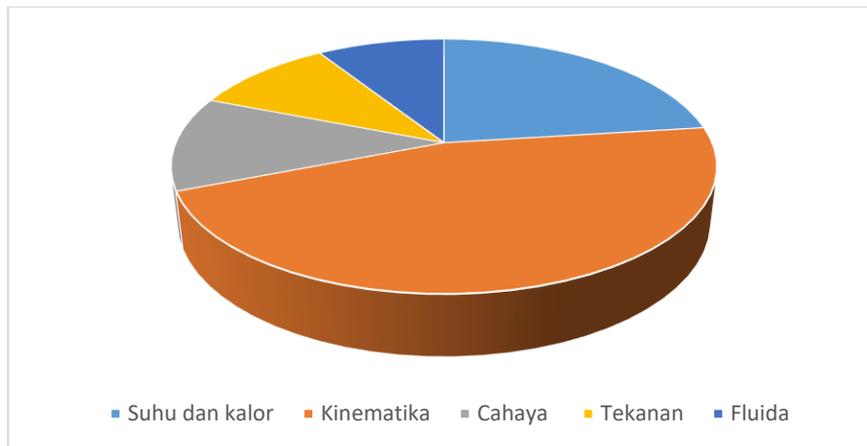
### HASIL DAN PEMBAHASAN

*Internet of Things (IoT)* merujuk pada jaringan perangkat yang saling terhubung untuk berbagi data dan informasi. Dalam konteks pendidikan, IoT digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar dengan menyediakan alat peraga yang dapat mengukur, memonitor, dan memberi umpan balik secara real-time. Berdasarkan kajian literature alat peraga berbasis IoT yang sering digunakan dalam pembelajaran IPA SMP diantaranya yaitu alat peraga yang menggunakan teknologi IoT meliputi sensor suhu, kelembapan, pencahayaan, dan alat ukur lainnya yang terhubung dengan sistem berbasis cloud untuk mengumpulkan dan menganalisis data. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Identifikasi sensor dalam penggunaan IoT pembelajaran IPA

Alat-alat peraga dengan menggunakan sensor bisa digunakan dalam berbagai topik fisika/IPA. Topik IPA yang paling banyak menggunakan alat peraga adalah Kinematika, seperti yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Topik Fisika menggunakan alat peraga

Adanya pembelajaran dengan teknologi IoT memungkinkan siswa untuk belajar menggunakan data yang dikumpulkan dari lingkungan nyata. Misalnya, menggunakan sensor suhu untuk mempelajari konsep termodinamika atau sensor kelembapan untuk memahami ekosistem. Alat peraga berbasis IoT lebih interaktif dibandingkan dengan alat tradisional. Siswa dapat berinteraksi langsung dengan data yang dikumpulkan, yang meningkatkan keterlibatan mereka. Pembelajaran berbasis IoT memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antara teori dan aplikasi dunia nyata.

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran IPA di SMP memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih konkret (Samputri et al, 2024; Prasetya & Muhroji, 2022)). Ilmu Pengetahuan Alam sering kali melibatkan konsep yang sulit dipahami hanya melalui teks atau penjelasan lisan, seperti struktur sel, sistem tata surya, atau proses fotosintesis. Dengan alat peraga, siswa dapat melihat dan bahkan mempraktikkan sendiri bagaimana suatu konsep bekerja, sehingga meningkatkan pemahaman mereka. Selain itu, alat peraga juga dapat merangsang rasa ingin tahu dan minat belajar siswa (Pambudi et al, 2019), membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif (Sarumaha et al, 2024).

Selain meningkatkan pemahaman, alat peraga juga berperan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Khoiri et al, 2020; Heriyaman, 2022). Ketika siswa berinteraksi langsung dengan alat peraga, mereka dapat melakukan observasi, eksperimen, serta menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman nyata. Hal ini membantu mereka mengembangkan kemampuan analitis dan keterampilan ilmiah yang penting dalam pembelajaran IPA. Selain itu, penggunaan alat peraga juga mendorong kerja sama dan komunikasi di antara siswa, terutama dalam kegiatan praktikum atau diskusi kelompok, sehingga memperkuat aspek sosial dalam proses pembelajaran.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa alat peraga berbasis IoT memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif, real-time, dan berbasis data, sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih konkret. Teknologi ini juga mendukung metode pembelajaran berbasis eksperimen dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Sensor yang digunakan paling banyak adalah sensor gerak pada materi Kinematika fisika.

## DAFTAR PUSTAKA

Astuti, I. A. D., Nursetyo, K. I., Hanafi, I., & Susanto, T. T. D. (2023). Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPA: Study Literature Review. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 5(1), 34-43.

- Astuti, I. A. D., Wibawa, B., & Japar, M. (2024). The Implementation of Case Based Learning in Physics Learning at The Collage: A Systematic Literature Review. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2866, No. 1, p. 012106). IOP Publishing.
- Heriyaman, H. (2022). Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis dengan Pembelajaran Model Snowball Throwing berbantuan alat peraga pada masa pandemi Covid-19. *JESA-Jurnal Edukasi Sebelas April*, 6(1), 67-75.
- Khoir, Q. (2024). Smart Classrooms: Mengintegrasikan IoT dan AI untuk Pembelajaran yang Lebih Interaktif dan Terukur. *Andragogi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 1-10.
- Khoiri, N., Huda, C., & Assegaf, H. (2020). Pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan alat peraga konstanta pegas digital untuk meningkatkan keterampilan generik sains. *Physics Education Research Journal*, 2(2), 131-140.
- Pambudi, B., Efendi, R. B., Novianti, L. A., Novitasari, D., & Ngazizah, N. (2019). Pengembangan alat peraga IPA dari barang bekas untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa sekolah dasar. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(2), 28.
- Prasetya, S. R., & Muhroji, M. (2022). Penggunaan Alat Peraga Kotak Sifat Cahaya (Kosifacay) dalam Penguasaan Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4848-4854.
- Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Samputri, S., Arif, R. N. H., Arif, R. M., & Muhiddin, S. M. A. (2024). Design Alat Peraga IPA dan Kebermanfaatannya Berdasarkan Hasil Workshop Terhadap Alumni Mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA. *Vokatek: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 74-77.
- Sarumaha, Y. A., Khairiani, D., Khasanah, N. D. M., & Sari, N. (2024). Jari Trigonometri: Alternatif Alat Peraga Pembelajaran Matematika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69-82.
- Sawitri, E., Astiti, M. S., & Fitriani, Y. (2019). Hambatan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang*.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Putra, G. W., & Iswara, B. (2019). Metode systematic literature review untuk identifikasi platform dan metode pengembangan sistem informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63-77.
- Widianto, E. (2021). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213-224.
- Yusuf, M., & Sodik, M. (2023). Penggunaan Teknologi Internet of Things (IoT) dalam Pengelolaan Fasilitas dan Infrastruktur Lembaga Pendidikan Islam. *PROPHETIK: Jurnal Kajian Keislaman*, 1(2), 65-82.
- Zaini, N. (2024). Implementasi Internet of Things (IoT) pada Teknologi Pendidikan 5.0: Menghubungkan Peserta Didik dan Lingkungan Pembelajaran. *Konferensi Nasional Mitra FISIP*, 2(1), 357-362.