

HAKEKAT DAN FUNGSI SAINS DITINJAU DARI TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Anggi Ika Kusuma Wati¹, I Ketut Mahardika², Kendid Mahmudi³, Irvandy Gunawan Ginting⁴, Vera Jesika Hutabarat⁵, Fania Rahma Kartika Sari⁶
anggiekaeka14@gmail.com¹, ketut.fkip@unej.ac.id², kendidmahmudi.fkip@unej.ac.id³,
irvandygitning@gmail.com⁴, vhutabarat25@gmail.com⁵, faniarahmakartikasari@gmail.com⁶
Universitas Jember

ABSTRACT

Science is a human activity to understand the universe and, therefore, the basis for technological development. In education, science provides the theoretical infrastructure, while technology acts as a tool to explain and enhance the processes developed for learning. The teaching of physics, which is often faced with abstract concepts-such as motion, energy and waves-can be enhanced through the use of technology. This article attempts to examine the nature of science, the role of science, and the role of technology in the physics education process. The research method was conducted through a literature study with a qualitative descriptive method. The results show that technology as an implementation of scientific knowledge can provide solutions to the challenges posed by physics education through visualization, simulation, and interactive media. However, challenges such as limited accessibility to technology and lack of teacher training are issues that need to be considered.

Keywords: *Science, Physics, Nature Of Science, Education, Technology, Physics Learning.*

PENDAHULUAN

Filsafat ilmu ialah salah satu cabang filsafat. Sesuai dengan kekhasan filsafat, kajian filsafat ilmu pun bersifat mendasar, universal, konseptual, dan spekulatif. Kini filsafat ilmu telah berkembang sebagai suatu ilmu (Latif, 2014), yang mempunyai obyek material pengetahuan ilmiah (scientific knowledge), dan obyek formal problem-problem mendasar dari ilmu. Problem-problem mendasar dari ilmu antara lain: hakikat ilmu (the nature of science), metode ilmiah (scientific method), kebenaran ilmiah (scientific truth), penalaran ilmiah (scientific reasoning), eksplanasi ilmiah (scientific explanation), teori ilmiah (scientific theory), revolusi pengetahuan ilmiah (scientific revolution), realisme sains (scientific realism), keterbatasan sains (limitation of science), dan implikasi moral-etis dari aplikasi pengetahuan ilmiah. Aspek-aspek filsafat ilmu ini menjadi bahan kajian (subject matter) dalam mata kuliah filsafat ilmu atau yang lebih spesifik filsafat sains. Kajian Ilmu dalam artikel ini, dipersempit pada kajian ilmu alam atau sains dengan mengkaji lebih dalam pada kajian fisika. Esensi dari sains, yakni sains merujuk pada kumpulan pengetahuan (body of knowledge) yang terorganisasi secara sistematis tentang alam fisik, dan aktivitas penggalan (discovery) pengetahuan dengan menggunakan observasi dan eksperimentasi terhadap fenomena alam. Dari pada itu Chiappetta & Koballa, Jr. (2010) mendefinisikan sains sebagai cara khusus untuk mengetahui tentang alam berdasarkan observasi dan eksperimentasi, sedangkan pengetahuan yang tidak berlandaskan pada bukti empiris alam bukan bagian dari sains. Sains mempunyai dua dimensi, yakni dimensi dinamik dan dimensi statis.

Dimensi dinamik dari sains menggambarkan sains sebagai aktivitas (proses) riset dan pengkajian dengan menggunakan metode ilmiah yang mengandalkan keterampilan-keterampilan proses (observasi, ber hipotesis, eksperimentasi, dan sebagainya). Dimensi ini akan dikaji lebih lanjut pada bagian berikutnya yang disebut sebagai hakikat sains sebagai proses. Hakikat sains sebagai proses ini yang melahirkan keterampilan proses

sains yang menjadi keterampilan kunci atau keterampilan sentral pada penemuan ilmiah (ilmuwan atau peneliti) dan pembelajaran (guru dan siswa). Dimensi statik dari sains menggambarkan sains sebagai produk sistem ide-ide (konten sains), yang pada dasarnya merupakan produk dari aktivitas riset dan pengkajian dalam sains (Farmer dan Farrell, 1980). Dimensi ini akan dibahas dalam hakikat sains sebagai produk. Filsafat ilmu berusaha menjelaskan hakekat ilmu fisika yang mempunyai banyak keterbatasan, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang padu mengenai berbagai fenomena alam yang telah menjadi objek ilmu fisika itu sendiri, dan yang cenderung terfragmentasi.

Untuk itu, filsafat ilmu berperan dalam (1) menghindarkan diri dari memutlakkan kebenaran ilmiah dan menganggap bahwa ilmu sebagai satu-satunya cara memperoleh kebenaran; (2) melatih berfikir radikal tentang hakekat ilmu; menghindarkan diri dari egoisme ilmiah, yakni tidak menghargai sudut pandang lain di luar bidang ilmunya; dan (4) melatih berfikir reflektif di dalam lingkup ilmu. Dengan demikian filsafat ilmu merupakan telaah yang berkaitan dengan objek apa yang dikaji oleh ilmu fisika (ontologi), bagaimana proses pemerolehan ilmu fisika itu (epistemologi), dan apa manfaat ilmu fisika (aksiologi).

Sains merefleksikan ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena fenomena alam secara sistematis melalui pengamatan dan eksperimen. Pada pendidikan fisika, sains sendiri merupakan dasar penyampaian konsep yang biasanya sangat abstrak oleh pengemar konsep fisika. Pada kenyataannya, di dalam pembelajaran fisika di sekolah cenderung menemui permasalahan, utamanya dari siswa tidak paham materi yang disampaikan secara konvensional. Teknologi pada pendidikan fisika telah menemukan berbagai solusi berdasarkan media digital, range dari simulasi, Virtual Laboratory, hingga berbasis perangkat lunak interaktif. Teknologi ini bukan saja mempermudah dalam penyerapan ilmiah, namun ia juga memotivasi siswa. Sejalan itu, untuk menerima hakekat dan fungsinya sains ditetapi teknologi yang sebagai fungsi dalam pembelajaran fisika menjadi lebih efektif.

Hakikat fisika terdiri atas fisika sebagai proses dan fisika sebagai produk. Produk fisika diantaranya adalah fakta, data, konsep, hukum (hukum Newton, hukum Coulomb, dan lain-lain), prinsip, aturan, teori (teori kinetik gas, dan lain-lain) dan model (model atom, model galaksi, dan lain-lain). Berdasarkan uraian-uraian di atas, maka fokus bahasan dalam artikel ini adalah hakikat sains yang dispesifikkan pada fisika, keterbatasan sains dan keterampilan proses sains.

METODE PENELITIAN

1. Pendekatan Kualitatif dengan Studi Literatur

Deskripsi: Artikel ini akan menggunakan metode penelitian kualitatif berbasis studi literatur. Studi literatur berfokus pada pengumpulan informasi dari berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan laporan penelitian yang relevan dengan hakikat sains dan pendidikan.

Langkah-Langkah:

Pengumpulan Data Sekunder: Mengumpulkan berbagai referensi ilmiah terkait hakikat sains, filosofi pendidikan, dan teori pengembangan sistem pendidikan berkualitas. Ini dapat mencakup karya dari ahli pendidikan, ilmuwan, dan tokoh pendidikan dunia.

Analisis Literatur: Menganalisis berbagai perspektif yang terdapat dalam literatur untuk menemukan pola-pola pemikiran tentang bagaimana pemahaman hakikat sains dapat mempengaruhi kualitas pendidikan.

Sintesis Temuan: Mengintegrasikan hasil-hasil dari berbagai sumber untuk membentuk pemahaman komprehensif yang akan digunakan dalam artikel

2. Kajian Teoritis

Deskripsi: Menggunakan pendekatan teoretis untuk mengeksplorasi hubungan antara teori pendidikan, filsafat sains, dan implementasi kurikulum berbasis sains.

Langkah-Langkah:

Kajian Teori Pendidikan: Membahas teori-teori pendidikan seperti konstruktivisme, behaviorisme, atau teori pembelajaran berbasis inquiry yang relevan dengan sains.

Kajian Filsafat Sains: Mengkaji pandangan tentang sains, misalnya perspektif positivis atau post-positivis, dan bagaimana ini mempengaruhi pendekatan dalam pengajaran sains.

Implikasi Praktis: Menunjukkan bagaimana pendekatan ini dapat diterapkan dalam sistem pendidikan untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi Hakikat

Hakikat adalah istilah yang sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk filsafat, agama, dan ilmu pengetahuan, untuk merujuk pada esensi atau inti dari sesuatu. Dalam konteks yang lebih umum, hakikat dapat didefinisikan sebagai sifat atau karakteristik mendasar yang menentukan keberadaan atau identitas suatu hal. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), hakikat memiliki dua makna, yakni: Hakikat adalah intisari atau dasar. Contohnya, dia yang menanamkan ajaran Islam di hatiku. Hakikat merupakan kenyataan yang sebenarnya (sesungguhnya). Misalnya, kebaikan harus dibalas dengan kebaikan. Sedangkan Hakikat dalam sistem pendidikan merujuk pada esensi, dasar, atau sifat mendasar yang menjadi inti dari konsep pendidikan itu sendiri. Hakikat ini mencakup nilai-nilai, tujuan, prinsip, dan konsep dasar yang membentuk bagaimana pendidikan dirancang, diimplementasikan, dan dikembangkan. Memahami hakikat pendidikan berarti memahami pertanyaan-pertanyaan mendasar tentang apa tujuan utama pendidikan, bagaimana proses pendidikan terjadi, dan apa yang ingin dicapai melalui pendidikan

Definisi Sains

Sains, atau ilmu pengetahuan, adalah sistem pengetahuan yang terstruktur dan terorganisir yang diperoleh melalui metode ilmiah. Metode ilmiah melibatkan observasi, eksperimen, dan analisis untuk memahami, menjelaskan, dan memprediksi fenomena alam serta sosial. Berikut adalah beberapa aspek penting dari definisi sains:

1. **Pengetahuan Berbasis Fakta:** Sains berfokus pada pengumpulan dan analisis data objektif untuk mengembangkan pemahaman yang dapat diuji dan diverifikasi. Pengetahuan sains bersandar pada fakta dan bukti yang dapat diobservasi secara langsung atau melalui eksperimen.
2. **Metode Ilmiah:** Proses ilmiah melibatkan langkah-langkah seperti pengamatan, pembentukan hipotesis, eksperimen, analisis data, dan kesimpulan. Hasil dari penelitian ilmiah harus dapat direproduksi dan diperiksa oleh ilmuwan lain.
3. **Falsifiabilitas dan Revisi:** Teori ilmiah harus dapat diuji dan mungkin terbukti salah (falsifiabilitas). Sains bersifat dinamis dan teori-teori dapat direvisi atau digantikan dengan penemuan baru yang lebih akurat.
4. **Klasifikasi dan Kategorisasi:** Sains sering kali dibagi menjadi berbagai disiplin ilmu seperti fisika, kimia, biologi, dan ilmu sosial, masing-masing dengan fokus dan metodologi yang spesifik. Secara keseluruhan, sains adalah usaha sistematis untuk memahami dunia dengan cara yang berbasis pada bukti dan metode yang terstandarisasi

Fungsi dan Tujuan Sains

Fungsi dan tujuan sains dalam sistem pendidikan sangat penting karena sains bukan hanya sekadar disiplin ilmu, tetapi juga merupakan pendekatan sistematis untuk memahami dunia di sekitar kita. Berikut adalah rincian mengenai fungsi dan tujuan sains dalam sistem pendidikan:

1. Fungsi Sains dalam Sistem Pendidikan

a. Pengembangan Pemikiran Kritis dan Analitis:

Sains melatih siswa untuk berpikir secara logis dan sistematis, mengevaluasi bukti, serta menyusun argumen berdasarkan fakta. Ini membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang penting untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

b. Meningkatkan Pemahaman tentang Dunia Alam:

Salah satu fungsi utama sains adalah membantu siswa memahami hukum-hukum alam dan fenomena yang terjadi di sekitar mereka. Ini meliputi konsep-konsep dasar seperti gravitasi, perubahan cuaca, siklus kehidupan, dan sebagainya.

c. Mempersiapkan Generasi Teknologi dan Inovasi:

Sains merupakan dasar dari perkembangan teknologi. Pendidikan sains mempersiapkan siswa untuk berinovasi dan berkontribusi dalam bidang-bidang seperti teknologi, kedokteran, energi, dan ilmu lingkungan. Dengan pemahaman yang kuat tentang sains, siswa dapat menjadi pencipta solusi teknologi yang akan bermanfaat bagi masyarakat.

d. Mendorong Eksplorasi dan Penelitian:

Sains mengajarkan metode penelitian, yaitu proses bertanya, bereksperimen, dan menemukan jawaban melalui observasi dan eksperimen. Ini membangun rasa ingin tahu dan dorongan untuk terus mengeksplorasi pengetahuan baru.

e. Pembentukan Karakter dan Sikap Ilmiah:

Sains juga mengajarkan sikap seperti ketelitian, keterbukaan terhadap bukti, ketekunan, dan kerendahan hati dalam menghadapi ketidakpastian. Sikap ilmiah ini sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan.

f. Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah:

Pendidikan sains membantu siswa untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi yang relevan, membuat hipotesis, dan menguji solusi dengan cara yang logis dan terstruktur. Keterampilan ini sangat dibutuhkan dalam dunia kerja dan kehidupan.

g. Memperkuat Literasi Ilmiah:

Sains membantu siswa menjadi warga negara yang literat ilmiah, yang dapat memahami dan terlibat dalam isu-isu global seperti perubahan iklim, kesehatan, dan keberlanjutan lingkungan. Literasi ilmiah ini penting untuk partisipasi dalam pengambilan keputusan yang cerdas dan berbasis bukti.

2. Tujuan Sains dalam Sistem Pendidikan

a. Mengembangkan Pengetahuan dan Keterampilan Ilmiah:

Tujuan utama pendidikan sains adalah membekali siswa dengan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep ilmiah, serta keterampilan yang diperlukan untuk mempraktikkan sains, seperti observasi, eksperimen, dan analisis data.

b. Menciptakan Kesadaran Lingkungan:

Pendidikan sains sering kali bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran terhadap masalah lingkungan dan keberlanjutan. Ini mendorong siswa untuk berkontribusi pada pelestarian alam dan menemukan solusi untuk masalah lingkungan seperti polusi dan pemanasan global.

c. Membangun Generasi Pemimpin dalam Sains dan Teknologi:

Melalui pendidikan sains, siswa didorong untuk menjadi pemimpin di bidang-bidang yang berbasis teknologi dan sains. Mereka akan memiliki peran penting dalam kemajuan masyarakat melalui inovasi ilmiah dan teknologi.

d. Membantu Siswa Memahami Hubungan antara Sains dan Kehidupan Sehari-hari:

Tujuan lain dari pendidikan sains adalah membantu siswa menghubungkan teori-teori ilmiah dengan kehidupan sehari-hari, seperti memahami teknologi yang mereka gunakan, sistem tubuh manusia, serta proses alami yang terjadi di lingkungan sekitar.

e. Mengembangkan Sikap Sosial yang Bertanggung Jawab:

Sains membantu siswa memahami dampak dari tindakan manusia terhadap dunia alam. Dengan pemahaman ini, siswa akan didorong untuk berperan aktif dalam menjaga lingkungan dan berpikir secara etis dalam penggunaan teknologi.

f. Menumbuhkan Rasa Ingin Tahu dan Cinta pada Pengetahuan:

Sains bertujuan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu alami yang ada pada setiap siswa. Ini menginspirasi mereka untuk terus belajar, mencari pengetahuan baru, dan berinovasi sepanjang hidup mereka.

g. Menghasilkan Tenaga Kerja yang Siap untuk Industri Berbasis Teknologi:

Dengan perkembangan industri yang semakin mengandalkan teknologi dan sains, pendidikan sains bertujuan untuk menyiapkan siswa memasuki dunia kerja yang semakin berbasis pengetahuan dan teknologi, seperti bidang teknologi informasi, kedokteran, energi, dan industri kreatif.

Teknologi dalam Pembelajaran Fisika

Teknologi pendidikan adalah perangkat keras dan lunak yang dirancang untuk merealisasikan pembelajaran. Bahasan teknologi yang berhubungan dengan fisika yaitu : Konsep Visualisasi : misalnya animasi interaktif untuk mengenal gerak harmonis. Perangkat lunak simulasi eksperimen : Seperti PhET interaktif untuk gerak parabola, hukum Ohm dan lainnya. Laboratorium Simulasi : eksperimen fisik, namun tanpa alat fisik

KESIMPULAN

Sains memegang peran yang sangat penting dalam sistem pendidikan karena tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan problem solving yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendidikan sains, siswa dibekali dengan literasi ilmiah yang memungkinkan mereka untuk memahami dan menanggapi berbagai tantangan global seperti perubahan iklim, kesehatan, dan teknologi. Sains juga mendorong siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan secara mandiri, memperkuat pemahaman mereka tentang dunia alam, serta mempersiapkan mereka untuk berperan aktif dalam inovasi dan pengembangan teknologi masa depan. Pendidikan sains yang baik tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga membentuk sikap ilmiah yang etis dan bertanggung jawab dalam masyarakat.

Saran

Untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains dalam sistem pendidikan, beberapa hal perlu diperhatikan:

1. Penguatan Kurikulum Sains: Kurikulum sains harus terus diperbarui agar sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini. Pendekatan berbasis penelitian dan eksperimen perlu diperkuat untuk mendorong siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

2. Pelatihan Guru yang Lebih Mendalam: Guru-guru sains perlu dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan pengajaran terkini melalui program pelatihan yang berkelanjutan. Ini penting agar guru dapat mengajar sains dengan cara yang menarik dan relevan dengan dunia nyata.
3. Fasilitas Pembelajaran yang Memadai: Penyediaan fasilitas dan laboratorium yang memadai di sekolah sangat penting untuk mendukung pembelajaran sains yang berbasis eksperimen. Dengan demikian, siswa dapat mempraktikkan langsung teori-teori yang dipelajari di kelas.
4. Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Sains: Penggunaan teknologi seperti simulasi virtual, perangkat lunak pendidikan, dan alat-alat digital lainnya dapat membuat pembelajaran sains lebih menarik dan efektif, sekaligus mempersiapkan siswa untuk menghadapi era digital.
5. Peningkatan Literasi Sains dalam Masyarakat: Pendidikan sains tidak hanya harus diberikan di sekolah, tetapi juga perlu ditanamkan dalam masyarakat luas melalui program edukasi sains publik, baik melalui media massa, museum, atau kampanye kesadaran ilmiah, sehingga literasi sains menjadi bagian dari budaya masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, G. (2019). Hakikat Pembelajaran Sains dalam Inovasi Kurikulum Karakter.
- Amelia, N., & Chusni, M. M. (2024). ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(1), 248-252.
- Sitoresmi, A. (2023, Agustus 12). Sains Adalah Ilmu Pengetahuan tentang Alam, Ketahui Fungsi dan Contohnya. Retrieved from <https://www.liputan6.com/hot/read/5368597/sains-adalah-ilmu-pengetahuan-tentang-alam-ketahui-fungsi-dan-contohnya?page=2>. Diakses pada tanggal [1 september 2024]
- Terkini, B. (2022, November). Pengertian, Fungsi, dan Tujuan Sains dalam Keilmuan. Retrieved from <https://kumparan.com/berita-terkini/pengertian-fungsi-dan-tujuan-sains-dalam-keilmuan-1zAaPh2jaHQ/full>. Diakses pada tanggal [1 september 2024]
- Wahyuni, R. (2021). Sains dan Teknologi: Perspektif Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Sains*, 18(2), 145-156.
- Zahra, N. A., Kamilah, S. D., Bisanti, U. K., Mahardika, I. K., & Handono, S. (2023). FILSAFAT SAINS SEBAGAI PERSPEKTIF TERHADAP PEMBELAJARAN FISIKA. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(5), 1085-1091.
- Zahara, L., Suastra, I. W., Atmaja, A. W. T., & Tika, I. N. (2024). PERSPEKTIF FILSAFAT PENDIDIKAN DALAM MENGEMBANGKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA. *Consilium: Education and Counseling Journal*, 5(1), 257-267.