

ANALISIS HAKIKAT DAN FUNGSI FISIKA UNTUK KEMAJUAN TEKNOLOGI MODERN

Iza Nuzulul Hikmah¹, Saenol², Amelia Dwi Priyani³, I. Ketut Mahardika⁴, Kendid Mahmudi⁵, Habibah Khusna Baihaqi⁶

250210102043@mail.unej.ac.id¹, 250210102046@mail.unej.ac.id²,
250210102049@mail.unej.ac.id³, Ketut.fkip@unej.ac.id⁴, kendidemahmudi.fkip@unej.ac.id⁵,
habibahkhusnabaihaqi.fkip@unej.ac.id⁶

Universitas Jember

ABSTRAK

Hakikat fisika merupakan ilmu pengetahuan yang terletak pada kemampuan menjelaskan berbagai fenomena alam di kehidupan terutama dalam pengembangan teknologi modern. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hakikat dan fungsi fisika untuk perkembangan teknologi modern dengan cara memahami prinsip-prinsip dasar dunia fisik. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka (literature review) berbasis data dari berbagai paper yang publish diberbagai jurnal fokus pada artikel. Penelitian ini memperkuat pemahaman dasar mengenai fenomena di lingkungan sekitar kita. Penelitian ini menekankan bagaimana cara mengembangkan teknologi modern melalui prinsip-prinsip ilmu fisika yang mengatur perilaku materi dan energi. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi untuk memberikan landasan yang kuat dalam bidang ilmu ini yang berfungsi mengembangkan inovasi teknologi saat ini.

Kata Kunci: Hakikat Fisika, Fungsi Fisika, Teknologi Modern, Elektromagnetisme.

ABSTRACT

The essence of physics is a science that lies in its ability to explain various natural phenomena in life, especially in the development of modern technology. This research aims to analyze the nature and function of physics for the development of modern technology by understanding the basic principles of the physical world. The method used is a literature review based on data from various papers published in various journals, focusing on articles. This research strengthens the basic understanding of phenomena in our environment. This research emphasizes how to develop modern technology through the principles of physics that govern the behavior of matter and energy. The results of this research contribute to providing a strong foundation in this field, which serves to develop current technological innovations.

Keywords: Nature Of Physics, Function Of Physics, Modern Technology, Electromagnetism.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi merupakan hasil dari pemahaman manusia terhadap konsep-konsep dasar alam, dimana fisika berperan dalam menjelaskan berbagai fenomena alam secara fundamental dan memformulasikan dalam bentuk teori, konsep, serta hukum lainnya. Hakikat fisika terletak pada kemampuannya dalam menjelaskan sifat-sifat dasar alam semesta melalui proses pengamatan, observasi, eksperimen, dan penelitian. Melalui pendekatan ilmiah, fisika tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual, namun juga menawarkan kerangka kerja untuk memahami dan mengendalikan fenomena alam secara lebih terstruktur. Pemahaman ini menjadi fondasi dalam mengembangkan berbagai inovasi teknologi yang menunjang aktivitas manusia di era modern.

Fungsi fisika dalam kehidupan modern tidak hanya terbatas pada penjelasan fenomena alam saja, namun juga menjadi landasan bagi perkembangan teknologi. Fisika memainkan peran penting dalam membukukan masa depan teknologi. Dengan memanfaatkan prinsip-prinsip fisika para ilmuwan dan insinyur dapat mengembangkan

teknologi inovatif dan dapat berpotensi merevolusi berbagai bidang. Misalnya, perkembangan fisika kuantum yang telah memberikan peluang terciptanya komputer kuantum yang mampu memecahkan persoalan rumit dengan kecepatan jauh melampaui komputer klasik. Selain itu, kemajuan dibidang fisika partikel telah berkontribusi pada pengembangan akselerator partikel yang kuat, seperti Large Hadron Collider, yang memberikan kesempatan bagi para peneliti untuk mengkaji komponen-komponen dasar alam semesta. Perkembangan ini tidak hanya memperluas pemahaman teoritis manusia saja, tetapi juga menjadi fondasi munculnya inovasi teknologi yang mendorong perubahan sosial, ekonomi, dan industri.

Dalam konteks penelitian ini, ruang lingkup pembahasan difokuskan secara khusus pada prinsip elektromagnetisme sebagai salah satu pilar penting dalam perkembangan teknologi. Elektromagnetisme dipilih karena cakupannya yang luas dan perannya yang dapat berkontribusi dalam perkembangan teknologi. Prinsip elektromagnetisme telah menjadi dasar lahirnya berbagai inovasi seperti perangkat elektronik, sistem komunikasi digital, motor listrik, pembangkit energi, hingga teknologi medis. Perkembangan ini menunjukkan bahwa penerapan fisika sangat signifikan terhadap kemajuan teknologi diberbagai sektor industri dan kehidupan manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hakikat dan fungsi fisika dalam konteks pengembangan teknologi modern yang berfokus pada prinsip elektromagnetisme sebagai salah satu fondasi berkembangnya teknologi. Kajian ini dilakukan melalui literatur terhadap berbagai artikel ilmiah dan publikasi akademik untuk mengidentifikasi hubungan antara konsep fisika dan penerapannya dalam teknologi modern. Melalui analisis ini, diharapkan diperoleh pemahaman komprehensif mengenai peran fisika sebagai penggerak utama inovasi serta relevansinya dalam membentuk perkembangan teknologi masa kini dan masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan analisis deskriptif kualitatif. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi dari berbagai jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan laporan teknologi yang mencakup hakikat dan fungsi fisika terhadap teknologi modern. Data yang dikumpulkan mencakup hakikat fisika, fungsi fisika, teknologi modern dan prinsip elektromagnetisme.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hakikat fisika sebagai ilmu dasar

Fisika sebagai ilmu dasar yang berperan penting dalam membangun landasan konseptual untuk perkembangan teknologi saat ini, terutama teknologi yang memanfaatkan prinsip elektromagnetisme. Hakikat fisika sebagai ilmu dasar dapat dipahami sebagai produk ilmiah, fisika sebagai proses ilmiah, dan fisika sebagai sikap ilmiah. Ketiga aspek ini membentuk kerangka berfikir dan metode kerja ilmiah yang tidak hanya menjelaskan fenomena alam, tetapi juga menjadi fondasi bagi perkembangan teknologi modern. Sebagai produk ilmiah, fisika menghasilkan teori, hukum, dan konsep yang menjelaskan sifat energi, medan Listrik, medan magnet, dan gelombang elektromagnetik. Pengetahuan fundamental ini menjadi dasar bagi inovasi teknologi seperti perangkat elektrik, sistem komunikasi digital, motor listrik, sensor elektromagnetik, hingga pencitraan medis. Teori elektromagnetik ini menjadi jalan bagi perkembangan telekomunikasi dan jaringan nirkabel yang menjadi infrastruktur utama kehidupan digital saat ini. (Mahardika, 2023)

Hakikat fisika sebagai proses ilmiah juga berperan signifikan dalam terciptanya

teknologi berbasis elektromagnetisme. Proses ilmiah melalui observasi, eksperimen, pengukuran dan validasi teori-teori yang memungkinkan ilmuwan menguji fenomena elektromagnetik secara sistematis dan menghasilkan teknologi yang akurat dan fleksibel. Fisika sebagai sikap ilmiah mencakup objektivitas, ketelitian, rasa ingin tau dan keterbukaan terhadap bukti bahwa teknologi elektromagnetik dikembangkan secara etis, akurat, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Teknologi seperti radar. Dalam dunia teknologi modern, sikap ilmiah menjadi dasar bagi proses inovasi yang berkelanjutan seperti penemuandan pengembangan perangkat laser, sel fotovoltaik, dan microchip yang membutuhkan integritas ilmiah tinggi agar menghasilkan teknologi yang aman dan efektif.

Dengan demikian, ketiga hakikat tersebut secara keseluruhan membentuk pondasi kuat bagi perkembangan teknologi modern. Pemahaman konsep ilmiah, penguasaan keterampilan penyelidikan, sikap ilmiah yang profesional hingga memungkinkan manusia menciptakan teknologi yang merevolusi kehidupan, seperti perangkat elektronik, sistem komunikasi digital, energi Listrik, teknologi kesehatan dan komputer. Perkembangan teknologi modern pada dasarnya merupakan ferleksi langsung dari penerapan hakikat fisika sebagai ilmu dasar yang terus berkembang.

Fungsi fisika dalam pengembangan teknologi modern

Fisika memiliki fungsi strategis dalam mengembangkan teknologi modern karena menyediakan dasar konseptual dan metodologis yang memungkinkan manusia memahami, memodelkan, dan mengendalikan fenomena-fenomena alam. Salah satu cabang fisika yang memberikan kontribusi terbesar adalah elektromagnetisme yang menjelaskan hubungan antara medan Listrik, medan magnet, dan gelombang elektromagnetik. Pemahaman terhadap prinsip ini memungkinkan lahirnya dan berkembangnya teknologi yang saat ini menjadi fondasi bagi Masyarakat digital seperti perangkat elektronik, sistem komunikasi, radar, sensor, hingga teknologi medis.

Secara fungsional, fisika berperan dalam teknologi modern melalui tiga aspek utama, diantaranya yaitu:

- 1) Menyediakan kerangka teoritis yang memungkinkan pengembangan perangkat dan sistem berbasis elektromagnetik. Seperti dalam penelitian hughes et al., 2021 dengan teori Maxwell tentang medan elektromagnetik sebagai dasar teknologi komunikasi nirkabel, gelombang radio, dan sistem telekomunikasi global. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemajuan teknologi fotonik modern, optik, dan laser merupakan hasil langsung dari pengembangan teori elektromagnetik yang diaplikasikan dalam desain sistem komunikasi berkecepatan tinggi.
- 2) Memberikan metode eksperimental dan analisis kuantitatif kepada para ilmuwan, peneliti, dan insinyur untuk merancang, menguji, dan mengoptimalkan teknologi. Dalam prinsip elektromagnetik pada bidang elektronik dan semikonduktor keakuratan eksperimen menjadi faktor penting dalam memastikan performa perangkat. Kajian Kurun dan Zhirnov (2023) menjelaskan bahwa seluruh teknologi elektronik dan semikonduktor modern seperti transistor, microchip, dan sensor elektromagnetik berasal dari pemahaman mendalam terhadap prinsip-prinsip fisika elektromagnetik.
- 3) Mendorong inovasi teknologi melalui pengembangan perangkat yang memanfaatkan elektromagnetik untuk kepentingan industri, transportasi, dan Kesehatan. Dijelaskan teori elektromagnetik dalam penelitian Shur (2024) bahwa teknologi magnetic resonance imaging dibangun berdasarkan fenomena resonansi magnetik serta menunjukkan bahwa gelombang elektromagnetik digunakan dalam berbagai aplikasi penginderaan seperti radar, lidar, dan sistem navigasi otonom yang saat ini banyak diterapkan pada kendaraan pintar. Penelitian Lubis dan Nasution (2023) menegaskan bahwa perkembangan teknologi informasi sangat bergantung pada perangkat

elektronik, internet, dan gelombang elektromagnetik hingga menyebabkan perubahan sosial, ekonomi, dan budaya secara signifikan.

Berdasarkan aspek-aspek tersebut dapat dipahami bahwa fisika memiliki fungsi fundamental dalam membentuk dan mempercepat perkembangan teknologi modern. Fisika memainkan peran strategis dalam menciptakan dan mengarahkan inovasi hingga membentuk kehidupan modern. Melalui aspek kerangka teoritis, metodologi eksperimental, dan penerapan konsep elektromagnetik dapat mengembangkan berbagai teknologi, seperti teknologi digital, komunikasi global, perangkat medis modern hingga sistem energi yang ada saat ini.

Elektromagnetisme sebagai fondasi berkembangnya teknologi modern

Elektromagnetisme merupakan salah satu pilar utama dalam perkembangan sains dan teknologi modern. Konsep dasar tentang keterkaitan antara medan listrik dan medan magnet yang pertama kali dirumuskan melalui persamaan Maxwell dan disempurnakan oleh teori relativitas Einstein. Elektromagnetisme berperan penting dalam mengembangkan inovasi teknologi modern salah satunya yaitu Wireless Power Transfer (WPT) atau transfer energi tanpa kabel. Aulia et al., (2024) menjelaskan bahwa WPT bekerja dengan memanfaatkan induksi magnetik dan resonansi elektromagnetik yang memungkinkan energi ditransfer dari pemancar ke penerima tanpa konektor fisik yang saat ini banyak digunakan dalam pengisian daya smartphone perangkat, wearable, dan kendaraan listrik.

Penelitian yang dilakukan Ziliwu et al., 2025 terkait bidang komunikasi menjelaskan bahwa gelombang elektromagnetik menjadi medium utama yang membentuk konektivitas global. Sistem komunikasi modern mulai dari radio, TV Wi-Fi, Bluetooth, hingga jaringan seluler 4G dan 5G bergantung pada karakteristik fundamental gelombang elektromagnetik seperti frekuensi, Panjang gelombang, dan daya jangkauannya. Khusus pada teknologi 5G pemanfaatan frekuensi gelombang milimeter (30-300 GHz) memungkinkan kecepatan transmisi yang jauh lebih tinggi sehingga mendukung perkembangan Internet of Things (IoT).

Pemanfaatan prinsip elektromagnetisme dalam teknologi modern juga menghadapi sejumlah tantangan. Dalam penelitian Aulia et al., 2025 mengemukakan bahwa efisiensi transfer energi pada WPT sangat dipengaruhi oleh jarak, resonansi, material konduktif, serta desain kumparan, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk mengurangi kehilangan daya. Dalam penelitian Ziliwu et al., 2025 terkait bidang komunikasi menjelaskan bahwa interferensi sinyal akibat perangkat elektronik lain, kondisi geografis, atau fenomena atmosfer yang dapat menurunkan kualitas komunikasi hingga membutuhkan metode mitigasi seperti MIMO, filtrasi frekuensi adaptif, dan rekayasa spektrum. Tantangan lainnya berada pada isu keamanan dan privasi pada sistem nirkabel, serta perlunya evaluasi lanjut terhadap potensi dampak paparan medan elektromagnetik dampak kesehatan manusia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur dan analisis deskriptif kualitatif, dapat disimpulkan bahwa fisika, khususnya cabang elektromagnetisme, memiliki peran fundamental dalam perkembangan teknologi modern. Hakikat fisika sebagai ilmu dasar yang meliputi sebagai produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah yang menjadi fondasi utama bagi terbentuknya inovasi teknologi yang digunakan dalam kehidupan. Konsep-konsep dasar fisika seperti medan Listrik, medan magnet, gelombang elektromagnetik, serta teori Maxwell dan relativitas menjadi landasan ilmiah bagi berbagai teknologi modern, mulai dari perangkat elektronik, sistem komunikasi digital, dan teknologi kesehatan. Fungsi

fisika dalam pengembangan teknologi juga terlihat melalui penyediaan kerangka teori, metode eksperimen, dan model kuantitatif yang memungkinkan ilmuwan dan insinyur merancang serta mengoptimalkan berbagai perangkat berbasis elektromagnetik. Elektromagnetisme terbukti menjadi pilar utama bagi perkembangan sistem komunikasi global, teknologi Wireless Power Transfer (WPT), kendaraan Listrik, radar, lidar, serta teknologi medis seperti MRI.

Saran

Ilmu fisika seperti mesin penggerak di balik inovasi teknologi-teknologi masa kini dan nanti. Dari sisi aplikasi, kolaborasi industri-akademik harus diperkuat untuk mempercepat prototipe WPT pada kendaraan listrik dan teknologi lainnya. Dalam pendidikan, integrasi praktikum berbasis elektromagnetisme (misalnya kit WPT sederhana) ke kurikulum SMA akan meningkatkan pemahaman konsep dan minat siswa. Penelitian lebih lanjut juga bisa mengeksplorasi integrasi prinsip kuantum dalam sistem komunikasi elektromagnetik untuk mencapai kapasitas data ultra-tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- A., Widanto, M. H., & Sari, R. A. (2024). Pembelajaran Dasar Teknologi Penerbangan Melalui Praktikum Fisika Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 6(1), 18-27.
- Arifin, M., Franciscus, F., Warsiyanto, B. A., Chaeroni, A., Fairuza, S., Martina, Aulia, S., Rahyadi, S., Pramestia, N. D., Pahlevi, B. R., & Karlina, D. L. (2025). Dalam Perkembangan Teknologi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(8), 1725-1730.
- Dongoran, R., Muhammad, S., Siregar, Z. P., Ananda, D., & Rahma, D. (2024). Elektromagnetik Dan Pengaruhnya Pada Teknologi Komunikasi. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 2(2), 1-8.
- Fauziah, A. N., & Sulisworo, D. (2022). Pembelajaran Fisika dengan
- Haay, H. A., Kopeuw, A. J., Irawan, S., & Yoku, R. (2025). Peran Teknik Fisika Hakikat, Peran, dan Implikasi Kegiatan Laboratorium Terhadap Keterampilan Abad 21.
- Handono, S. (2024). Peran Sains Dalam Membangun Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(9), 91-94.
- Hingga Sekarang. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik* 1(3), 39-43.
- Implikasi Filosofis dalam Perkembangan Teknologi Modern. *As-Syirkah: Islamic Economics & Financial Journal*, 3(2), 1135-1144
- Indonesia, 3(3), 72-80.
- Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Sang Surya* 10(2), 474-481.
- M., & Handono, S. (2024). Hakikat dan Fungsi Sains dalam Membangun Pendidikan di Abad 21. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(10), 48-53.
- Malik, A., Dirgantara, Y., Mulhayatiah, D., & Agustina, R. D. (2020). Analisis Memanfaatkan Teknologi Guna Meningkatkan Minat Belajar. *Jurnal Genesis Indonesia (JGI)*, 1(2), 79-86.
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Pemanfaatan Medan Elektromagnetik untuk Teknologi Wireless Power Transfer. Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 4(1), 16-26.
- Pilendia, D. (2024). Kajian Filsafat Ilmu: Integrasi Multimedia Interaktif Dan Project Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 2(2), 136-148.
- Putri, C. A., Firdianti, S. B., Irianty, A. D. F., Mahardika, I K. M., Ernasari, & Ramdhani, A. F., Zaqiyah, N., Hamid, A. L., Anisa, M., Ernasari, Mahardika, I K.
- Sasmita, P. R., & Hartoyo, Z. (2020). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM
- Zebua, W. (2024). Analisis Evolusi Teori Elektromagnetisme Dari Maxwell
- Ziliwu, H. S., Waruwu, F. J., & Gulo, F. A. (2025). Analisis Gelombang