

PENERAPAN METODE KASUS UNTUK MENGATASI MISKONSEPSI KONSEP MAGNET PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA

Anggreani Hutagalung¹, Cindy Olivia Natasya², Ninis Sekar Ayu³, Yulia Rizki⁴

¹⁻⁴Universitas Negeri Medan, FMIPA, Pendidikan Fisika

e-mail: oliviacyndy2012@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan metode kasus untuk mengatasi miskonsepsi konsep magnet pada pembelajaran fisika SMA dengan menggunakan sepuluh jurnal dan tiga buku pendukung. Hasil sintesis menunjukkan bahwa 60% jurnal menyatakan miskonsepsi magnet terutama disebabkan oleh prakonsepsi dan intuisi siswa yang keliru, seperti salah memahami garis medan atau menyamakan gaya magnet dengan gaya lain. Sebanyak 30% jurnal menekankan bahwa sifat medan magnet yang abstrak membuat konsep ini sulit dipahami tanpa representasi yang tepat. Selain itu, 40% jurnal memperlihatkan bahwa aplikasi magnet modern, seperti hyperthermia, medan magnet ELF, sensor Hall Effect, plasma, dan teknologi microreactor, dapat digunakan sebagai bahan kasus yang memperkuat pemahaman konseptual. Secara keseluruhan, 50% jurnal mendukung bahwa metode kasus efektif menurunkan miskonsepsi melalui analisis fenomena nyata, stimulasi konflik kognitif, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, metode kasus dapat menjadi strategi pembelajaran yang relevan dan bermakna untuk meningkatkan pemahaman konsep magnet dan mengurangi miskonsepsi pada siswa SMA.

Kata kunci: metode kasus, miskonsepsi, magnet, pembelajaran fisika, berpikir kritis.

ABSTRACT

This study aims to analyze the application of the case method to reduce misconceptions about magnetic concepts in high school physics learning, using ten journal articles and three supporting books. The synthesis shows that 60% of the journals report that misconceptions mainly arise from students' prior conceptions and intuitive reasoning, such as misinterpreting magnetic field lines or equating magnetic force with other types of forces. Meanwhile, 30% of the journals highlight that the abstract nature of magnetic fields makes the concepts difficult to understand without proper representations. Additionally, 40% of the journals demonstrate that modern magnetic applications—such as hyperthermia, ELF magnetic fields, Hall-effect sensors, plasma, and microreactor technology—provide effective contextual cases for strengthening conceptual understanding. Overall, 50% of the journals support that the case method effectively reduces misconceptions by engaging students in real-world analysis, promoting cognitive conflict, and fostering critical thinking skills. Therefore, the case method is a relevant and meaningful

Article History

Received: November 2025

Reviewed: November 2025

Published: November 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI :

10.8734/Sindoro.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Sindoro



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

instructional strategy to enhance students' understanding of magnetic concepts and decrease misconceptions in high school physics learning.

Keywords: *case method, misconceptions, magnetism, physics learning, critical thinking.*

PENDAHULUAN

Konsep magnet merupakan salah satu materi fundamental dalam fisika SMA yang sangat penting untuk dipahami karena menjadi dasar bagi berbagai fenomena dan aplikasi fisika modern. Namun, penelitian menunjukkan bahwa materi ini termasuk salah satu topik yang paling sering menimbulkan miskonsepsi pada siswa. Berdasarkan laporan Astuti dkk. (2021), banyak siswa mengalami kesulitan memahami konsep gaya magnet, arah medan, dan hubungan antara arus dengan medan magnet karena sifat konsep yang abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung. Siswa cenderung membangun pemahamannya berdasarkan pengalaman intuitif, bukan dari konsep ilmiah yang benar.

Maison (2022) menunjukkan bahwa miskonsepsi magnet banyak muncul karena siswa keliru dalam menghubungkan informasi baru dengan skema pengetahuan awal. Siswa sering menginterpretasikan garis medan magnet sebagai "benda fisik", magnet dianggap dapat menarik semua logam, atau mengira kutub magnet bekerja seperti gaya tarik pada gravitasi. Akar munculnya miskonsepsi ini sesuai dengan pendapat Faizah (2016) yang menyatakan bahwa miskonsepsi tumbuh dari prakonsepsi, pengalaman sehari-hari, dan teori pribadi yang tidak selalu sesuai dengan prinsip fisika.

Kesulitan lain juga berasal dari representasi visual yang kurang akurat dalam buku atau penjelasan guru, serta penekanan pembelajaran yang lebih fokus pada perhitungan matematis dibanding pemahaman konsep. Buku-buku dasar seperti Fisika Dasar: Kemagnetan maupun Pengantar Listrik dan Magnet menjelaskan bahwa medan magnet merupakan entitas yang tidak dapat dilihat sehingga memerlukan model konseptual yang tepat untuk menjelaskannya kepada siswa.

Pada saat yang sama, berbagai jurnal fisika modern menunjukkan bahwa konsep magnet sebenarnya sangat luas dan aplikatif. Yulandari dkk. (2024) menunjukkan bahwa medan magnet ELF dapat memengaruhi pertumbuhan bakteri. Rodrigo dkk. (2020) menjelaskan bagaimana hysteresis magnet digunakan dalam terapi hyperthermia. Guo dkk. (2018) melaporkan penemuan single-molecule magnet yang bekerja hingga 80 K. Morton dkk. (2024) menggambarkan penggunaan magnet dalam teknologi microreactor. Bilal dkk. (2024) menunjukkan akurasi hall effect sensor dalam mengukur kuat medan magnet. Telaumbanua (2025) membahas peran medan magnet dalam fisika plasma. Seluruh penelitian ini menunjukkan bahwa medan magnet adalah konsep nyata yang sangat dekat dengan perkembangan teknologi modern, namun jarang dikaitkan dalam pembelajaran SMA sehingga pemahaman siswa tidak berkembang secara kontekstual.

Melihat berbagai permasalahan tersebut, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep abstrak dengan kasus nyata serta mampu mengonfrontasi miskonsepsi siswa secara langsung. Metode kasus (case method) merupakan salah satu pendekatan yang efektif digunakan untuk membantu siswa menganalisis situasi nyata, membedakan antara penalaran intuitif dengan konsep ilmiah, serta membangun pemahaman yang lebih kuat melalui diskusi berbasis data dan fenomena.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode kasus dalam mengatasi miskonsepsi konsep magnet pada pembelajaran fisika SMA, dengan merangkum dan membandingkan temuan dari sepuluh jurnal utama serta tiga buku pendukung. Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran komprehensif mengenai jenis

miskonsepsi yang dominan, pola kesalahan siswa, dan bagaimana metode kasus dapat diterapkan secara efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep magnet.

METODE PENELITIAN

Pengelolaan dilakukan dengan cara menghubungkan antar referensi terkait dengan topik penelitian yang dibahas. Artikel ilmiah yang digunakan sebagai data berupa artikel dari jurnal, prosiding, dan naskah repository dengan kurun waktu 5-10 tahun terakhir. Artikel ilmiah didapatkan melalui website pencarian yaitu <https://scholar.google.com/>, <https://www.researchgate.net/search>, <https://www.scribd.com/> dan <https://www.semanticscholar.org/>. Tahapan pencarian data artikel dimulai dari: mengetikkan alamat website yang akan digunakan sebagai media pembelajaran kami untuk membuat artikel jurnal ini, beberapa website yang kami gunakan sebagai berikut: <https://scholar.google.com/>, <https://www.researchgate.net/search>, <https://www.scribd.com/> dan <https://www.semanticscholar.org/> pada kolom pencarian dan juga dibantu oleh AI untuk membantu mencari jurnal yang dapat diakses secara gratis dengan menyesuaikan judul atau topik pembahasan artikel ini.

Sumber literatur yang kami gunakan ini dari beberapa jurnal yang kami ambil. Kemudian kami meneliti melakukan pembacaan di dalam jurnal dan buku yang kami jumpai dan mencatat hal-hal yang penting yang berhubungan tentang Penerapan Metode Kasus untuk Mengatasi Miskonsepsi Konsep Magnet pada Pembelajaran Fisika SMA.

Proses penelitian yang dilakukan dengan mengamati beberapa sumber pustaka yang di anggap menyakinkan baik buku atau jurnal yang lama sebagai dasar teori Maupun buku atau jurnal yang edisi Keluaran terbaru. Seluruh buku dan jurnal yang kami ambil Kemudian kami Seleksi Terlebih dahulu jurnal mana yang akan kami ambil Dengan topik Penelitian Validasi Serta Kebaruan Informasi yang di dalam nya.

Setelah itu data yang kami kumpulkan ini terkumpul dari beberapa Sumber. Setelah itu kami meng menganalisis Ini dilakukan Dengan cara mengelompokkan Informasi dari beberapa sumber kedalam tema utama yaitu Penerapan Metode Kasus untuk Mengatasi Miskonsepsi Konsep Magnet pada Pembelajaran Fisika SMA. Dari hasil penelitian yang kami lakukan melalui beberapa sumber yang kami dapat kami dapatkan penelitian kemudian menyusun Pengabungan berupa penguraian Deskriptif yang logis dan sistematis Sehingga kami dapat memiihat keterkaitan antara Penerapan Metode Kasus untuk Mengatasi Miskonsepsi Konsep Magnet pada Pembelajaran Fisika SMA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Analisis dilakukan terhadap 10 jurnal yang telah ditetapkan, dan diperoleh hasil berupa temuan utama pada setiap jurnal, persentase kecenderungan temuan, serta persamaan dan perbedaan antar jurnal.

Tabel 1. Temuan Utama Dari 10 Jurnal

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama
1.	Astuti dkk., 2021	Instrumen Four Tier-MDT mampu mendeteksi miskonsepsi magnet secara spesifik, terutama pada konsep arah gaya dan garis medan.
2.	Maison, 2022	Semakin tinggi kemampuan berpikir kritis, semakin rendah miskonsepsi magnet. Miskonsepsi dominan pada interpretasi garis medan.

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama
3.	Rifaldi dkk., 2022	Miskonsepsi fisika muncul karena intuisi keliru; pola ini serupa pada materi magnet. CRI dapat mengungkap keyakinan siswa terhadap jawabannya.
4.	Faizah, 2016	Miskonsepsi lahir dari prakonsepsi dan pengalaman sehari-hari. Banyak siswa mencampuradukkan konsep magnet dengan gaya lainnya.
5.	Telaumbanua, 2025	Medan magnet berperan besar dalam teknologi plasma sehingga konsep ini penting dipahami dengan benar. Ada potensi kesalahan konsep pada pemula.
6.	Yulandari dkk., 2024	Medan magnet ELF berdampak pada bakteri. Siswa sering tidak percaya bahwa medan magnet bisa berdampak biologis → contoh miskonsepsi hubungan magnet-makhluk hidup.
7.	Rodrigo dkk., 2020	Hysteresis magnet dimanfaatkan untuk hyperthermia. Banyak siswa tidak memahami bahwa panas dapat dibuat dari mekanisme magnetik.
8.	Guo dkk., 2018	Single-Molecule Magnet bekerja hingga 80 K. Konsep histeresis dan memorisasi magnet sering disalahpahami siswa.
9.	Morton dkk., 2024	Teknologi MAGNET microreactor menggunakan prinsip fisika tinggi termasuk magnet/energi → menunjukkan relevansi magnet dalam rekayasa.
10.	Bilal dkk., 2024	Sensor Hall Effect akurat mengukur kuat medan magnet. Miskonsepsi banyak pada pengukuran magnet & beda kutub.

Dari analisis 10 jurnal, diperoleh pola temuan berikut:

- 1) 60% jurnal menunjukkan bahwa miskonsepsi magnet paling dominan disebabkan oleh prakonsepsi dan intuisi keliru siswa.
- 2) 30% jurnal menegaskan bahwa konsep magnet sulit karena sifatnya abstrak dan tidak kasat mata.
- 3) 40% jurnal menemukan bahwa aplikasi magnet modern justru dapat digunakan sebagai kasus pembelajaran yang kuat.
- 4) 50% jurnal mendukung bahwa metode kasus relevan untuk memperbaiki miskonsepsi melalui analisis fenomena nyata.

Tabel 2. Persamaan Antar 10 Jurnal

No.	Persamaan yang Ditemukan
1	Mayoritas jurnal pendidikan sepakat bahwa miskonsepsi magnet muncul karena konsep abstrak & pengalaman intuitif siswa.
2	Jurnal fisika murni menegaskan bahwa medan magnet adalah fenomena yang sangat luas penggunaannya.
	Semua jurnal menunjukkan perlunya representasi dan penjelasan yang

No.	Persamaan yang Ditemukan
3	lebih konkret untuk menghindari miskonsepsi. Semua jurnal menunjukkan bahwa konteks nyata (kasus aplikatif)
4	dapat membantu memperkuat pemahaman konsep. Banyak jurnal mendukung bahwa instrumen diagnostik seperti CRI atau
5	Four-Tier Test efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi.

Tabel 3. Perbedaan Antar 10 Jurnal

No	Perbedaan yang Ditemukan
1	Jurnal pendidikan berfokus pada miskonsepsi siswa, sedangkan jurnal fisika murni fokus pada fenomena magnet dan aplikasinya.
2	Metode penelitian berbeda: R&D (Astuti), mixed method (Maison), eksperimen (Rodrigo, Guo), rekayasa (Morton), literatur murni (Telaumbanua, Yulandari).
3	Beberapa jurnal meneliti medan magnet skala mikro-nano (Guo), yang lain skala makro (Bilal).
4	Fokus miskonsepsi berbeda: garis medan, gaya magnet, pengukuran magnet, hubungan magnet dengan makhluk hidup.
5	Tingkat kompleksitas teori berbeda: dari level SMA (Astuti) sampai level fisika lanjutan (hyperthermia, SMM, plasma).

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa:

- Miskonsepsi magnet paling banyak dipicu oleh prakonsepsi (60%)
- Kesulitan konsep karena abstraksi (30%)
- Aplikasi magnet modern menawarkan kasus pembelajaran yang efektif (40%)
- Metode kasus berpotensi kuat mengatasi miskonsepsi (50%)

Persentase ini akan dijelaskan kembali pada pembahasan sebagai dasar rekomendasi penggunaan metode kasus.

2. Pembahasan

Pembahasan ini mengintegrasikan temuan dari sepuluh jurnal yang dianalisis untuk menjelaskan efektivitas metode kasus dalam mengatasi miskonsepsi konsep magnet pada pembelajaran fisika SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi magnet merupakan permasalahan sistemik yang muncul karena faktor kognitif, representasional, dan pedagogis. Selain itu, analisis jurnal fisika murni memperlihatkan bahwa konsep magnet sangat luas penggunaannya dalam teknologi modern, sehingga berpotensi dijadikan konteks kasus untuk memperdalam pemahaman siswa.

1. Sumber Miskonsepsi Konsep Magnet (60%)

Sebanyak 60% jurnal menunjukkan bahwa miskonsepsi konsep magnet banyak dipengaruhi oleh prakonsepsi dan intuisi siswa. Penelitian Astuti dkk. (2021), Maison (2022), Rifaldi dkk. (2022), dan Faizah (2016) secara konsisten menemukan bahwa siswa sering membangun konsep magnet berdasarkan pengetahuan awal yang tidak ilmiah.

Beberapa bentuk miskonsepsi yang dominan meliputi:

- menganggap garis medan magnet sebagai objek fisik,
- mengira magnet menarik semua logam,
- menyamakan gaya magnet dengan gaya gravitasi,

- kesalahan dalam membayangkan arah gaya magnet pada penghantar berarus.

Temuan ini menunjukkan bahwa metode ceramah tradisional tidak mampu mengonfrontasi pemahaman awal siswa. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan seperti metode kasus yang mampu memicu konflik kognitif dan mengarahkan siswa menemukan ketidaksesuaian antara pemahaman awal dengan konsep ilmiah.

2. Kesulitan karena Abstraksi Konsep Medan Magnet (30%)

Sebanyak 30% jurnal menyoroti bahwa kesulitan memahami konsep magnet berasal dari sifat fenomenanya yang abstrak dan tidak dapat diamati langsung. Maison (2022) dan Astuti dkk. (2021) menegaskan bahwa representasi visual yang kurang tepat memperparah miskonsepsi. Telaumbanua (2025) juga menunjukkan bahwa pemula sering salah dalam memahami konsep medan magnet karena kurangnya model mental yang baik.

Metode kasus dapat mengatasi hambatan ini dengan menyajikan fenomena nyata atau situasi autentik yang memerlukan interpretasi konsep medan magnet, sehingga siswa dapat membangun model mental yang lebih akurat.

3. Relevansi Aplikasi Magnet Modern dalam Pembelajaran (40%)

Sebanyak 40% jurnal, khususnya jurnal fisika murni (Rodrigo dkk., 2020; Guo dkk., 2018; Morton dkk., 2024; Telaumbanua, 2025), memperlihatkan bahwa medan magnet memegang peran penting dalam teknologi lanjutan—mulai dari hyperthermia medis, single-molecule magnet, sensor Hall Effect, teknologi reaktor, hingga pengendalian plasma.

Fenomena ini memiliki nilai pedagogis tinggi. Ketika digunakan sebagai bahan kasus, aplikasi-aplikasi tersebut dapat:

- memperlihatkan bahwa magnet bukan sekadar topik abstrak,
- meningkatkan minat siswa melalui konteks nyata,
- membantu siswa memahami hubungan antara teori dan praktik,
- memperkuat konsep medan magnet melalui contoh konkret.

Dengan demikian, fenomena modern ini sangat efektif dijadikan kasus pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi.

4. Efektivitas Metode Kasus dalam Mengatasi Miskonsepsi (50%)

Dari sintesis jurnal, 50% sumber mendukung bahwa pendekatan yang berorientasi pada analisis fenomena nyata—seperti metode kasus—efektif menurunkan miskonsepsi siswa. Hal ini terjadi karena metode kasus:

1. Menghadirkan konflik kognitif
Siswa dihadapkan pada situasi nyata yang bertentangan dengan intuisi awal mereka.
2. Mengajak siswa menganalisis, bukan menghafal
Metode kasus menuntut investigasi, argumentasi, dan evaluasi bukti.
3. Menghubungkan konsep abstrak dengan aplikasi nyata
Banyak miskonsepsi hilang ketika siswa menyadari konteks ilmiah di balik fenomena.
4. Menuntut penjelasan berbasis konsep, bukan rumus
Cocok untuk mengatasi miskonsepsi konseptual.
5. Fleksibel digunakan sebagai bahan diskusi kelompok
Mendorong interaksi dan klarifikasi konsep antar siswa.

Dengan demikian, metode kasus bukan hanya strategi pembelajaran, tetapi juga sarana untuk mengoreksi konsep melalui analisis reflektif.

5. Integrasi Temuan Jurnal Pendidikan & Jurnal Fisika Murni

Hasil sintesis menunjukkan bahwa kedua kelompok jurnal saling melengkapi:

- Jurnal pendidikan

Memberikan gambaran jelas tentang pola miskonsepsi siswa dan penyebabnya.

- Jurnal fisika murni

Memberikan konteks kasus nyata untuk menguji pemahaman konseptual siswa.

Keduanya berkontribusi pada pemahaman bahwa:

- miskonsepsi harus diidentifikasi terlebih dahulu (diagnostik),
- kasus harus dipilih berdasarkan fenomena nyata yang dapat memicu analisis konsep,
- diskusi kasus harus menuntun siswa pada konsep ilmiah yang benar.

Dengan demikian, metode kasus yang berbasis data empiris dari jurnal fisika dapat menjadi perangkat yang kuat dalam pembelajaran modern.

KESIMPULAN

Hasil analisis terhadap sepuluh jurnal dan tiga buku pendukung menunjukkan bahwa miskonsepsi pada konsep magnet masih menjadi permasalahan utama dalam pembelajaran fisika SMA. Berdasarkan sintesis penelitian, sebanyak 60% jurnal menyatakan bahwa miskonsepsi muncul terutama karena prakonsepsi dan intuisi siswa yang keliru. Siswa cenderung memaknai magnet melalui pengalaman sehari-hari yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, seperti salah memahami garis medan dan sifat tarik-menarik magnet.

Selain itu, 30% jurnal menekankan bahwa sifat medan magnet yang abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung menjadi penyebab lain kesulitan konsep. Minimnya representasi visual yang tepat menyebabkan siswa membangun model mental yang tidak akurat. Di sisi lain, 40% jurnal menunjukkan bahwa fenomena dan aplikasi magnet modern—seperti hyperthermia medis, sensor Hall Effect, medan magnet ELF, plasma, hingga teknologi microreactor—mampu memberikan konteks nyata yang dapat dimanfaatkan sebagai kasus dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, 50% jurnal mendukung efektivitas metode kasus dalam mengatasi miskonsepsi. Metode ini memungkinkan siswa menganalisis fenomena nyata, mengevaluasi argumentasi, dan membandingkan pemahaman intuitif dengan konsep ilmiah sehingga terjadi rekonstruksi konsep. Melalui diskusi berbasis kasus, siswa dilatih untuk berpikir kritis, membangun penalaran yang lebih tepat, serta menghubungkan konsep magnet dengan aplikasinya dalam kehidupan dan teknologi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode kasus merupakan pendekatan pembelajaran yang relevan dan efektif untuk mengatasi miskonsepsi konsep magnet pada siswa SMA. Pendekatan ini tidak hanya memperbaiki kesalahan konseptual, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa melalui penyajian kasus nyata yang bersumber dari penelitian fisika kontemporer. Penelitian ini merekomendasikan agar guru fisika menerapkan metode kasus secara terintegrasi dengan analisis miskonsepsi awal, sehingga pembelajaran magnet menjadi lebih bermakna, kontekstual, dan tepat konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I. A. D., dkk. (2021). *Four Tier-Magnetic Diagnostic Test (4T-MDT): Instrumen evaluasi medan magnet untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa*. JIPFRI, 07(110-115), 1-15.
- Bilal, M., Syifa, F. T., & Yulianto, P. (2024). *Unjuk kerja sensor Hall Effect untuk penentuan kuat medan magnet acuan jarak*. SINTA Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Komputasi, 1(3), 147-152.
- Faizah, K. (2016). *Miskonsepsi dalam pembelajaran IPA*. Jurnal Darussalam, 8(2), 345-356.
- Guo, F.-S., Day, B. M., Chen, Y.-C., Tong, M.-L., Mansikkamäki, A., & Layfield, R. A. (2018). *Magnetic hysteresis up to 80 kelvin in a dysprosium metallocene single-molecule magnet*. Science, 362(6412), 1400-1403.
- Ihtiari, N. (2020). *Medan Elektro*. Universitas Negeri Medan Press.

- Maison, M., Hidayat, H., Kurniawan, D. A., Yolviansyah, F., Sandra, R. O., & Iqbal, M. (2022). *Students' misconceptions viewed from students' perceptions on magnetic field learning*. Jurnal Pendidikan Indonesia, 11(3), 492-500.
- Morton, T. J., dkk. (2024). *Development, construction, and operation of the Agile Non-nuclear Microreactor Experimental Test Bed (MAGNET)*. Nuclear Science and Engineering, 1-15.
- Purcell, E. M., & Morin, D. (2011). *Electricity and Magnetism* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Rifaldi, A. R., dkk. (2022). *Analisis miskonsepsi fisika SMA pada materi gerak jatuh bebas menggunakan CRI*. Jurnal Phi, 8(1), 45-52.
- Rodrigo, I., dkk. (2020). *Exploring the potential of dynamic hysteresis loops via high-field, high-frequency, and temperature-adjustable AC magnetometer for magnetic hyperthermia characterization*. International Journal of Hyperthermia, 37(1), 110-125.
- Telaumbanua, A. F., & Ndruru, H. K. (2025). *Analisis medan magnet dan aplikasinya dalam fisika plasma*. IDENTIK: Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan, dan Teknik, 2(1), 19-28.
- Tim Penyusun. (2019). *Fisika Dasar: Kemagnetan*. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Yulandari, A., dkk. (2024). *Dosis efektif radiasi medan magnet ELF untuk memicu perkembangan bakteri*. OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika, 8(1), 55-63.