

# FISIKA UNTUK SAINS DAN REKAYASA

Editor: Ananda Salsa Sabila, S.S.





# **Fisika untuk Sains dan Rekayasa**

**Seta Samsiana, S.T., M.T., dkk.**

**Editor: Ananda Salsa Sabila, S.S.**



**PT YAPINDO JAYA ABADI**

**Anggota IKAPI: No. 627/DKI/2023**

# Fisika untuk Sains dan Rekayasa

Penulis : Seta Samsiana, S.T., M.T., Rukslin, S.T., M.T.,  
Fajrul Islamy, M.T., Hj. A. Irmayani Pawelloi, S.T.,  
M.T., Fitri Wahyuni, S.Si., M.Eng., Sri Mulyani,  
S.T., M.Eng., Ilham Nur Dimas Yahya, S.Si., M.T.,  
Rimawanto Gultom, S.Si., M.T., Netriani Veminsyah  
Ahda, S.Si., M.Si., Tiara Hardyanti Utama, M.Si.,  
Fadli Hastito, S.Si., M.T., dan Muhammad Doris, S.Si.,  
M.Sc.

ISBN : 978-634-7789-09-9 (PDF)

Penyunting Naskah : Ananda Salsa Sabila, S.S.

Tata Letak : Ananda Salsa Sabila, S.S.

Desain Sampul : Novikean Keysah Sanisri

## Penerbit

PT Yapindo Jaya Abadi

Jl. Tanjung Duren Raya No. 89 C RT 06/RW 05, Kelurahan Tanjung Duren  
Selatan, Kecamatan Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah  
Khusus Ibukota Jakarta 11470

E-Mail : yapjadi@gmail.com

Website : yapindo.co.id

© Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali  
dilakukan pengumuman.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit. Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran  
Pasal 2 UU Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta.

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan  
sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1)  
dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling  
singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00  
(satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun  
dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar  
rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan,  
memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu Ciptaan  
atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait  
sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara  
paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak  
Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

# KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku referensi berjudul ***Fisika untuk Sains dan Rekayasa*** dapat hadir di tengah masyarakat sebagai bacaan yang inspiratif dan relevan dengan perkembangan zaman. Buku ini disusun untuk membantu pembaca memahami konsep-konsep dasar fisika secara sistematis, logis, dan aplikatif.

Fisika merupakan ilmu dasar yang memiliki peranan penting dalam perkembangan sains, teknologi, dan rekayasa. Berbagai konsep fisika menjadi fondasi dalam memahami fenomena alam sekaligus menjadi dasar dalam merancang, mengembangkan, dan menerapkan teknologi di berbagai bidang kehidupan.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi sumber belajar yang berguna bagi para pembaca.

Jakarta, Juni 2026

Tim Penyusun

# DAFTAR ISI

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                    | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                        | <b>iv</b>  |
| <b>Bab 1: Muatan Listrik dan Interaksi Elektrostatik.....</b> | <b>1</b>   |
| <b>Rukslin, S.T., M.T.....</b>                                | <b>1</b>   |
| 1.1 Konsep Dasar Muatan Listrik.....                          | 1          |
| 1.2 Hukum Coulomb .....                                       | 4          |
| 1.3 Medan Listrik .....                                       | 7          |
| 1.4 Garis Medan Listrik.....                                  | 9          |
| 1.5 Distribusi Muatan Listrik .....                           | 12         |
| <b>Bab 2: Potensial Listrik dan Energi Listrik .....</b>      | <b>16</b>  |
| <b>Fajrul Islamy, M.T.....</b>                                | <b>16</b>  |
| 2.1 Konsep Potensial Listrik .....                            | 16         |
| 2.2 Hubungan Medan Listrik dan Potensial .....                | 20         |
| 2.3 Energi Potensial Listrik .....                            | 22         |
| 2.4 Kapasitansi dan Kapasitor .....                           | 24         |
| 2.5 Energi dalam Kapasitor .....                              | 27         |
| <b>Bab 3: Arus Listrik dan Hukum OHM.....</b>                 | <b>31</b>  |
| <b>Hj. A. Irmayani Pawelloi, S.T., M.T.....</b>               | <b>31</b>  |
| 3.1 Konsep Arus Listrik .....                                 | 31         |
| 3.2 Hambatan Listrik.....                                     | 34         |
| 3.3 Hukum Ohm .....                                           | 37         |

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| 3.4 Rangkaian Listrik Sederhana.....           | 41         |
| 3.5 Daya Listrik.....                          | 44         |
| <b>Bab 4: Analisis Rangkaian Listrik .....</b> | <b>48</b>  |
| <b>Fitri Wahyuni, S.Si., M.Eng.....</b>        | <b>48</b>  |
| 4.1 Rangkaian Seri dan Paralel.....            | 48         |
| 4.2 Hukum Kirchhoff .....                      | 51         |
| 4.3 Analisis Rangkaian Kompleks .....          | 55         |
| 4.4 Alat Ukur Listrik .....                    | 58         |
| 4.5 Aplikasi Rangkaian Listrik.....            | 61         |
| <b>Bab 5: Medan Magnet .....</b>               | <b>65</b>  |
| <b>Sri Mulyani, S.T., M.Eng.....</b>           | <b>65</b>  |
| 5.1 Konsep Dasar Medan Magnet .....            | 65         |
| 5.2 Medan Magnet Akibat Arus Listrik .....     | 70         |
| 5.3 Gaya Magnet pada Muatan Bergerak.....      | 74         |
| 5.4 Gaya Lorentz .....                         | 78         |
| 5.5 Gerak Partikel dalam Medan Magnet.....     | 81         |
| <b>Bab 6: Induksi Elektromagnetik .....</b>    | <b>86</b>  |
| <b>Ilham Nur Dimas Yahya, S.Si., M.T.....</b>  | <b>86</b>  |
| 6.1 Konsep Induksi Elektromagnetik .....       | 86         |
| 6.2 Hukum Faraday .....                        | 89         |
| 6.3 Hukum Lenz .....                           | 92         |
| 6.4 GGL Induksi.....                           | 96         |
| 6.5 Aplikasi Induksi Elektromagnetik.....      | 99         |
| <b>Bab 7: Gelombang Mekanik .....</b>          | <b>103</b> |

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>Rimawanto Gultom, S.Si., M.T.....</b>          | <b>103</b> |
| 7.1 Konsep Gelombang .....                        | 103        |
| 7.2 Jenis-Jenis Gelombang Mekanik.....            | 108        |
| 7.3 Parameter Gelombang .....                     | 112        |
| 7.4 Superposisi Gelombang.....                    | 118        |
| 7.5 Energi Gelombang.....                         | 122        |
| <b>Bab 8: Gelombang Bunyi .....</b>               | <b>129</b> |
| <b>Netriani Veminsyah Ahda, S.Si., M.Si. ....</b> | <b>129</b> |
| 8.1 Karakteristik Gelombang Bunyi.....            | 129        |
| 8.2 Kecepatan Bunyi dalam Medium .....            | 135        |
| 8.3 Intensitas Bunyi .....                        | 138        |
| 8.4 Efek Doppler .....                            | 140        |
| 8.5 Aplikasi Gelombang Bunyi .....                | 143        |
| <b>Bab 9: Gelombang Cahaya dan Optika .....</b>   | <b>146</b> |
| <b>Tiara Hardyanti Utama, M.Si.....</b>           | <b>146</b> |
| 9.1 Sifat Gelombang Cahaya.....                   | 146        |
| 9.2 Pemantulan Cahaya .....                       | 150        |
| 9.3 Pembiasan Cahaya.....                         | 156        |
| 9.4 Interferensi dan Difraksi.....                | 160        |
| 9.5 Polarisasi Cahaya .....                       | 164        |
| <b>Bab 10: Optika Geometris.....</b>              | <b>168</b> |
| <b>Fadli Hastito, S.Si., M.T. ....</b>            | <b>168</b> |
| 10.1 Cermin dan Pembentukan Bayangan .....        | 168        |
| 10.2 Lensa Tipis .....                            | 171        |

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 10.3 Sistem Optik.....                                      | 174        |
| 10.4 Alat Optik.....                                        | 177        |
| 10.5 Aplikasi Optika.....                                   | 180        |
| <b>Bab 11: Konsep Dasar Fisika Modern .....</b>             | <b>183</b> |
| <b>Muhamad Doris, S.Si., M.Sc. ....</b>                     | <b>183</b> |
| 11.1 Radiasi Benda Hitam.....                               | 183        |
| 11.2 Efek Fotolistrik.....                                  | 188        |
| 11.3 Model Atom Modern.....                                 | 192        |
| 11.4 Dualisme Gelombang Partikel.....                       | 196        |
| 11.5 Prinsip Ketidakpastian.....                            | 201        |
| <b>Bab 12: Aplikasi Fisika dalam Teknologi Modern .....</b> | <b>205</b> |
| <b>Seta Samsiana, S.T., M.T.....</b>                        | <b>205</b> |
| 12.1 Fisika dalam Teknologi Energi .....                    | 205        |
| 12.2 Fisika dalam Teknologi Komunikasi .....                | 210        |
| 12.3 Fisika dalam Teknologi Medis .....                     | 214        |
| 12.4 Fisika dalam Teknologi Material .....                  | 219        |
| 12.5 Kesimpulan.....                                        | 227        |
| <b>Daftar Pustaka.....</b>                                  | <b>229</b> |
| <b>Profil Penulis .....</b>                                 | <b>267</b> |

Buku referensi berjudul **Fisika untuk Sains dan Rekayasa** disusun sebagai bahan bacaan dan sumber pembelajaran bagi mahasiswa, pendidik, praktisi, serta pembaca umum yang ingin memahami konsep-konsep fisika sebagai dasar pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Buku ini menempatkan fisika tidak hanya sebagai kumpulan teori dan persamaan, tetapi sebagai cara berpikir ilmiah untuk menjelaskan fenomena alam serta menyelesaikan berbagai persoalan dalam bidang rekayasa.

Materi dalam buku ini disajikan secara sistematis dengan pendekatan konseptual dan aplikatif. Pembaca diajak memahami prinsip-prinsip dasar fisika, hubungan antarbesaran, penggunaan persamaan, serta penerapannya dalam berbagai bidang sains dan teknik. Pembahasan diarahkan agar pembaca mampu mengaitkan konsep fisika dengan persoalan nyata, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pengembangan teknologi.

Dengan bahasa yang jelas dan alur pembahasan yang runtut, buku ini diharapkan dapat membantu pembaca membangun pemahaman yang kuat terhadap fisika. Buku ini juga mendorong pembaca untuk berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam menerapkan konsep fisika sebagai fondasi dalam sains dan rekayasa.