



**KAYA  
ILMU  
BERMANFAAT**

# FISIKA MEKANIKA

Disusun Oleh :

**Bambang Cholis Su'udi  
Harumi Yuniarti  
Larasati Rizky Putri  
Ika Wahyu Utami**



# **BUKU FISIKA MEKANIKA**

**Penulis:**  
**Bambang Cholis Suudi**  
**Harumi Yuniarti**  
**Larasati Rizky Putri**  
**Ika Wahyu Utami**

Diterbitkan Oleh:



**PT Kaya Ilmu Bermanfaat**

**Buku Fisika Mekanika**; Bambang Cholis Suudi, Harumi Yuniarti, Larasati Rizky Putri dan Ika Wahyu Utami; Kabupaten Bogor: PT Karya Ilmu Bermanfaat; 2023; viii + 232 hlm; 14,8 cm x 23 cm  
**ISBN: 978-623-88799-2-2**

---

## **BUKU FISIKA MEKANIKA**

---

Penulis:

**Bambang Cholis Suudi  
Harumi Yuniarti  
Larasati Rizky Putri  
Ika Wahyu Utami**

Editor:

**Dr. Tina Amelia, S.H., M.H., CLA.**

Desain Sampul:

**Herlin Kristanti**

Cetakan : **Desember 2023**

Diterbitkan Oleh:



**PT Kaya Ilmu Bermanfaat**

Legenda Wisata, Ruko Newton Blok U1 Nomor 5,  
Kab. Bogor, Jawa Barat

Telepon: 0899 9040 777

Email: [kamubermanfaat@gmail.com](mailto:kamubermanfaat@gmail.com)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin dari penerbit.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>BAB 1 SISTEM SATUAN DAN BESARAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Besaran Fisika.....	2
1.2.1 Jenis Besaran .....	3
1.2.2 Macam Besaran .....	6
1.3 Vektor dan Operasi-operasi Vektor.....	7
1.3.1 Aljabar Vektor .....	8
1.3.2 Vektor Satuan dan Sistem Koordinat Kartesian.....	13
1.4 Sistem Satuan .....	18
1.4.1 Sistem Satuan Metrik .....	19
1.4.2 Sistem Keteknikan Inggris (British).....	21
1.5 Pengukuran dan Ketidakpastian .....	21
1.6 Contoh-contoh Soal dan Penyelesaian.....	23
1.7 Soal-soal Latihan.....	31
<b>BAB 2 KINEMATIKA</b> .....	<b>34</b>
2.1 Pendahuluan.....	34
2.2 Gerak Translasi.....	34
2.3 Gerak Dipercepat Beraturan.....	38
2.4 Gerak Jatuh Bebas (GJB).....	40
2.5 Kecepatan Relatif .....	42
2.6 Gerak Peluru (Gerak Parabola) .....	44
2.6.1 Arah Gerak Vertikal (Sumbu $y$ ) .....	45

2.6.2 Arah Gerak Horizontal (Sumbu $x$ ).....	46
2.7 Soal-soal dan Penyelesaian.....	48
2.8 Soal-soal Latihan.....	58
<b>BAB 3 DINAMIKA PARTIKEL .....</b>	<b>62</b>
3.1 Pendahuluan.....	62
3.2 Hukum-hukum Newton tentang Gerak.....	63
3.3 Kelembaman, Massa dan Berat.....	66
3.4 Gaya-gaya Kontak atau Gaya Gesekan.....	67
3.5 Elastisitas.....	71
3.6 Soal-soal dan Penyelesaian.....	75
3.7 Soal-soal Latihan.....	85
<b>BAB 4 USAHA DAN ENERGI .....</b>	<b>91</b>
4.1 Pendahuluan.....	91
4.2 Usaha ( $W$ ).....	91
4.3 Daya ( $P$ ).....	94
4.4 Energi.....	95
4.4.1 Energi Kinetik ( $E_k$ ).....	96
4.4.2 Energi Potensial ( $E_p$ ).....	97
4.4.3 Energi Mekanis ( $E_m$ ).....	98
4.5 Pegas.....	99
4.6 Soal-soal dan Penyelesaian.....	101
4.7 Soal-soal Latihan.....	111
<b>BAB 5 GERAK MELINGKAR .....</b>	<b>116</b>
5.1 Pendahuluan.....	116
5.2 Gerak Melingkar.....	117

5.2.1 Kecepatan .....	117
5.2.2 Percepatan .....	118
5.2.3 Periode atau Waktu Edar (T).....	121
5.2.4 Frekuensi (f) .....	122
5.3 Macam-macam Gerak Melingkar .....	122
5.3.1 Gerak Melingkar Beraturan (GMB).....	123
5.3.2 Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB).....	123
5.4 Hubungan Roda-roda.....	124
5.4.1 Hubungan Roda-roda Sepusat .....	125
5.4.2 Hubungan Roda Bersinggungan atau dengan Tali.....	126
5.5 Contoh-contoh Soal dan Penyelesaian .....	127
5.6 Soal-soal Latihan.....	135
<b>BAB 6 GERAK ROTASI.....</b>	<b>139</b>
6.1 Momen Kelembaman .....	139
6.2 Teori Sumbu Sejajar .....	142
6.3 Teori Sumbu Tegak lurus .....	143
6.4 Gerak Benda Menggelincir dan Menggelinding.....	143
6.5 Momen Kelembaman Benda-benda Pejal .....	145
6.6 Contoh-contoh Soal dan Penyelesaian .....	147
6.7 Soal-soal Latihan.....	155
<b>BAB 7 STATIKA ATAU KESETIMBANGAN .....</b>	<b>159</b>
7.1 Keseimbangan Translasi .....	159
7.2 Keseimbangan Rotasi.....	159
7.3 Torsi (Momen Gaya).....	160

7.4 Titik Berat .....	160
7.4.1 Titik Berat Benda Homogen Satu Dimensi (Garis) .....	161
7.4.2 Titik Berat Benda Homogen Berbentuk Luasan .....	162
7.4.3 Titik Berat Benda-benda Homogen Berdimensi 3.....	164
7.5 Contoh-contoh Soal dan Penyelesaian .....	165
7.6 Soal-soal Latihan.....	175
<b>BAB 8 MOMENTUM DAN TUMBUKAN .....</b>	<b>180</b>
8.1 Pendahuluan.....	180
8.2 Hukum Kekekalan Momentum .....	180
8.3 Tumbukan.....	181
8.3.1 Tumbukan Elastik (Elastik Sempurna) .....	183
8.3.2 Tumbukan Tidak Elastik.....	184
8.3.3 Tumbukan Elastik Sebagian.....	184
8.4 Contoh-contoh Soal dan Penyelesaian .....	185
8.5 Soal-soal Latihan.....	194
<b>BAB 9 TEKANAN HIDROSTATIKA .....</b>	<b>199</b>
9.1 Definisi Tekanan .....	199
9.2 Tekanan dalam Zat Cair (Tekanan Hidrostatika) .	199
9.3 Hukum Pascal.....	202
9.4 Hukum Stokes.....	203
9.5 Tegangan Permukaan pada Zat Cair dan Kapilaritas .....	204
9.6 Hukum Archimedes.....	206

9.6.1 Benda Tenggelam .....	207
9.6.2 Benda Melayang.....	208
9.6.3 Benda Terapung.....	208
9.7 Fluida Bergerak.....	209
9.7.1 Debit dari Aliran Fluida.....	210
9.7.2 Hukum Kontinuitas.....	210
9.7.3 Hukum Bernoulli .....	211
9.8 Contoh-contoh Soal dan Penyelesaian .....	216
9.9 Soal-soal Latihan.....	223
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>228</b>
<b>PROFIL PENULIS .....</b>	<b>229</b>



## PENDAHULUAN

Fisika adalah bidang ilmu yang tertua, karena dimulai dengan pengamatan-pengamatan dari gerakan benda langit, bagaimana bentuk lintasannya, berapa periodenya, serta usianya dan lainnya. Ilmu yang mempelajari gerak benda disebut Mekanika. Bidang ilmu ini dimulai kira-kira berabad-abad yang lalu. Mekanika berkembang pada zaman Galilleo dan Newton. Gallileo merumuskan hukum-hukum benda jatuh, Newton mempelajari gerak benda pada umumnya, termasuk planet-planet pada susunan tatasurya, sedangkan untuk hukum-hukum Newton tentang gerak benda merupakan dasar dari Fisika untuk bidang Mekanika yang paling banyak berperan.

Buku ini akan membahas tentang materi yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa tahun pertama khususnya di semester awal program studi keteknikan. Dalam penyusunannya buku ini akan dibagi dalam beberapa pokok bahasan antara lain diawali dengan bagian pertama untuk pokok bahasan Sistem Satuan dan Besaran yang menguraikan tentang macam dan jenis besaran fisika yaitu besaran pokok, besaran tambahan dan besaran jabaran serta besaran skalar dan besaran vektor. Bagian kedua akan membahas pokok bahasan Kinematika yang akan menguraikan tentang bermacam-macam gerak diawali dengan gerak lurus beraturan (GLB), gerak lurus berubah beraturan (GLBB), gerak jatuh bebas (GJB), gerak relatif serta gerak pada bidang datar atau gerak parabola.

Bagian ketiga dan ke-empat masing-masing akan membahas pokok bahasan Dinamika Partikel yang akan

menjelaskan tentang hukum-hukum Newton tentang gerak dan gaya-gaya kontak atau gaya gesekan serta pokok bahasan Usaha dan Energi yang akan membahas pengertian Usaha, Daya, macam-macam Energi untuk bidang mekanika, Hukum Kekekalan Energi serta Hukum Kekekalan Energi Mekanik. Untuk bagian ke-empat dan kelima masing-masing akan membahas tentang pokok bahasan Gerak Melingkar dan Gerak Rotasi yang akan membahas tentang gerak rotasi dan penyebabnya, momen inersia berbagai macam bentuk benda serta Energi Kinetik pada benda yang mengalami gerak rotasi.

Bagian selanjutnya akan membahas berturut-turut tentang pokok bahasan Keseimbangan Benda Tegar atau Statika yang membahas tentang Keseimbangan Translasi dan Keseimbangan Rotasi serta pokok bahasan Momentum dan Tumbukan yang akan membahas tentang pengertian Impuls, Momentum dan Tumbukan yang terjadi. Buku ajar ini akan diakhiri dengan Pokok Bahasan Mekanika Fluida yang akan membahas tentang Hukum-hukum untuk Fluida Statis dan Hukum-hukum untuk Fluida Dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pokok-pokok bahasan yang akan dibahas pada buku ajar ini merupakan dasar keilmuan untuk profesi bidang keteknikan.

Untuk memudahkan para mahasiswa atau para pembaca dalam pemahaman masing-masing pokok bahasan dalam buku ajar ini, masing-masing pokok bahasan akan dilengkapi dengan contoh soal dan penyelesaian mulai dari soal yang sederhana sampai dengan soal yang lebih kompleks. Agar para mahasiswa bisa memahami masing-masing pokok bahasan secara komprehensif, maka pada setiap pokok bahasan telah

dilengkapi dengan soal-soal latihan yang diharapkan dapat digunakan sebagai latihan mandiri oleh para mahasiswa serta dapat digunakan oleh para pengajar untuk melengkapi soal-soal latihan pada saat perkuliahan dilaksanakan di dalam kelas.

## PROFIL PENULIS



**Bambang Cholis Suudi** menempuh pendidikan S1 di Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Gadjah Mada dan lulus pada tahun 1985. Selanjutnya penulis melanjutkan Pendidikan S2 Ilmu OEAL-UI (Opto Elektroteknika dan Aplikasi

Laser) di Fakultas Teknik Universitas Indonesia pada tahun 1989 sampai 1990. Mulai tanggal 1 Maret 1986 menjadi dosen muda di FTI Universitas Trisakti dan ditempatkan di unit Laboratorium Fisika FTI dan satu tahun kemudian diberikan jabatan sebagai Kepala praktikum bidang Fisika Listrik dan Magnet mulai tahun 1987. Selanjutnya mendapat tugas jabatan sebagai Koordinator Praktikum Fisika sejak tahun 2000-2016, dan diangkat sebagai Kepala Laboratorium Fisika sejak tahun 2016 sampai dengan sekarang. Tugas utama sebagai dosen dimulai mengajar untuk mata kuliah-mata kuliah dasar yaitu Fisika I, Fisika II di jurusan Teknik Industri dan mata kuliah Praktikum Fisika di semua jurusan bidang Teknik dan Kedokteran dalam lingkup Universitas Trisakti sejak tahun 1986. Untuk mengabadikan materi-materi peragaan tersebut serta untuk melengkapi bahan kuliah dan Praktikum Fisika, Bambang Cholis membuat Chanel di youtube dengan alamat website <https://www.youtube.com/channel/UC1CLAUeAsowIZwZtUdFrMjw/about>, berisikan tentang materi kuliah Fisika Dasar untuk mahasiswa tahun pertama di Perguruan Tinggi.

## PROFIL PENULIS



**Harumi Yuniarti** setelah menyelesaikan sekolah dibangku SMA, Harumi melanjutkan studi S1 pada jurusan Teknik Fisika FTI Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya yang diselesaikan tahun 1984. Kemudian melanjutkan S2 mengambil OEAL-UI (Opto

Elektroteknika Aplikasi Laser Universitas Indonesia) tahun 1987-1989 dan mendapat Sertifikat Insinyur Profesional Madya (IPM) dibidang keteknikan tahun 2018. Mulai tanggal 1 Juni 1985 Harumi ditempatkan di laboratorim Fisika FTI Universitas Trisakti sebagai dosen muda, dan beberapa bulan kemudian diberi tugas sebagai Kepala praktikum (kaprak) Mekanika-Thermofisika terhitung mulai tanggal 1 september 1985. Selanjutnya mendapat tugas sebagai koordinator Laboratorium (Korlab) tahun 1987-2000, dan diangkat sebagai Kepala Laboratorium (Kalab) semenjak tahun 2000-2016. Hingga saat ini kembali diberikan tugas sebagai Koordinator Laboratorium Fisika. Tugas utama sebagai dosen dimulai mengajar mata kuliah dasar yaitu Fisika I, Fisika II di jurusan Teknik Industri dan Praktikum Fisika di beberapa jurusan Teknik sejak 1985 dilingkup Usakti.

## PROFIL PENULIS



**Larasati Rizky Putri**, dilahirkan di Tangerang tanggal 20 Februari 1992. Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta. Melanjutkan jenjang

Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Saat ini diamanahkan sebagai Kepala Praktikum Fisika Listrik dan Magnet di Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Jakarta. Penulis mengampuh beberapa mata kuliah di bidang Fisika Teknik yang diantaranya, Fisika Mekanika, Fisika Panas, Fisika Listrik dan Magnet, Fisika Gelombang Bunyi Optik dan Praktikum Fisika Teknik. Fokus penelitian penulis pada bidang *science*, *physics education* dan *physics instrumentation*. Beberapa riset telah dilakukan dalam tim terutama bersama penulis pertama.

## PROFIL PENULIS



**Ika Wahyu Utami** yang akrab dipanggil Dayu memperoleh gelar sarjana di jurusan Fisika Universitas Brawijaya dengan konsentrasi Geofisika pada tahun 2015 sebagai salah satu lulusan terbaik. Selepas pendidikan sarjana, penulis sempat bekerja sebagai asisten dosen pada salah satu universitas swasta di kota Malang. Selama bekerja sebagai asisten dosen, penulis di dalam pembuatan 3 buku referensi sebagai editor dan kini ketiga buku tersebut menjadi salah satu koleksi dari Perpustakaan Nasional. Setahun kemudian, penulis memperoleh beasiswa pemerintah Taiwan untuk melanjutkan studi Magister di Department of Earth Sciences, National Central University. Sekembalinya ke Indonesia, pada tahun 2018 – 2019, penulis bekerja sebagai research assistant di pusat studi dan research center Universitas Brawijaya. Saat ini, penulis bekerja sebagai dosen tetap di Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti Jakarta dan diamanahkan sebagai Kepala Praktikum Fisika Gelombang dan Bunyi di Fakultas Teknologi Industri.



**Kaya Ilmu Bermanfaat**

Legenda Wisata Ruko Newton  
Blok U1 Nomor 5, Kabupaten Bogor  
0899 9040 777  
kamubermanfaat@gmail.com

**SAINS**

ISBN 978-623-88799-2-2



9 786238 879922