

MEKANIKA



NurdinBukit, Prof. Dr. M. Si, Drs, NIP 196404181990031003 , Pangkat Pembina Utama Madya , Gol IV D. Lahir di Suka Maju Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang Tanggal 18 April 1964. Riwayat pendidikan lulus SD Budi Bersubsidi di Suka Maju Sunggal tahun 1976. Lulus SMP Budi Bersubsidi di Suka Maju Sunggal 1980, lulus SMA Panca Budi Medan tahun 1983.

Melanjutkan studi ke Universitas Sumatera Utara Jurusan Fisika tahun 1983 dan Lulus Sarjana Fisika Tahun 1988. Pada tahun 1993 Melanjutkan studi ke ITB Bandung, pada Tahun 1994 Lulus Program Pra Magister Fisika, kemudian melanjutkan ke S2 bidang Fisika material dan selesai Januari 1997, pada Tahun 2009 melanjutkan studi S3 di USU Program Studi Kimia Kosentrasi Fisika -Kimia lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2013 memperoleh Guru besar bidang ilmu Fisika dan Teknologi Polimer Sebagai Dosen Fisika di UNIMED Sejak Tahun 1990 sampai sekarang dan Pasca Sarjana Unimed pada tahun 2007 2011 menjadi Kepala Laboratorium Fisika FMIPA Unimed dan pada tahun 2011- 2015 menjadi Sekretris Program Magister (S2) Pendidikan Fisika .Beliau telah menulis beberapa artikel pada jurnal Nasional terakreditasi Dikti dan LIPI dan Internasional serta menulis buku antara lain Termodinamika , Profil Laboratorium dan Karakterisasi Material



Eva Marlina Ginting, Dr. M. Si, Dra, NIP 196704221997022001, Pangkat Pembina, Gol IV A. Lahir di Medan Tanggal 22 April 1967. Riwayat pendidikan lulus SD Angkasa Medan tahun 1979. Lulus SMP Methodis 1 Medan tahun 1982, Lulus SMA Immanuel Medan tahun 1985. Melanjutkan studi ke Universitas Sumatera Utara Jurusan Fisika Tahun 1985 dan Lulus Sarjana Fisika Tahun 1990. Pada Tahun 1999

melanjutkan ke S2 PSL Universitas Sumatera Utara dan selesai tahun 2001 , pada Tahun 2009 melanjutkan studi S3 di USU Program Studi Kimia Kosentrasi Fisika - Kimia lulus pada tahun 2014. Sebagai Dosen Jurusan Fisika UNIMED Sejak Tahun 1997 sampai sekarang dan dosen Pasca Sarjana Universitas Negeri Medan , Staff ahli di LPM Unimed mulai tahun 2005 sampai 2010 dan menjadi staff ahli di Pusdip KLH Unimed sejak tahun 2005 sampai sekarang. Beliau telah menulis beberapa buku antara lain Ilmu pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) , Profil Laboratorium dan Karakterisasi Material

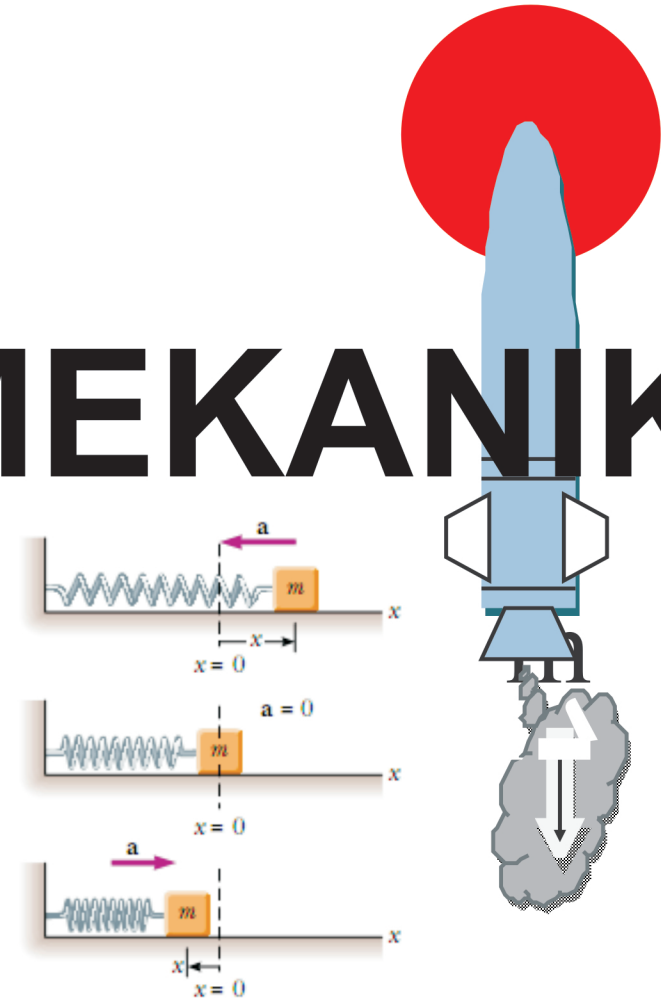


Prof. Dr. Nurdin Bukit, M.Si

MEKANIKA

Dr. Eva Marlina Ginting, M.Si

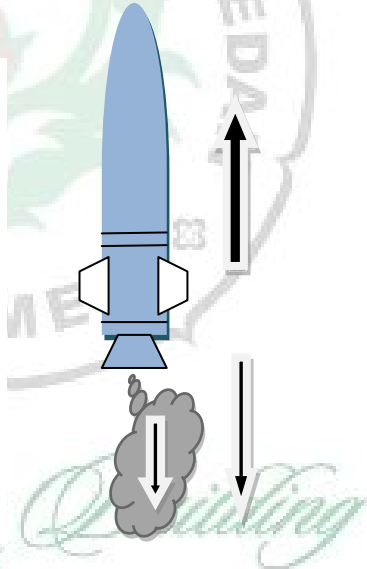
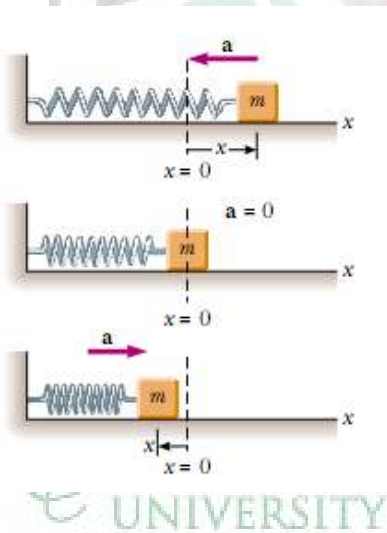
MEKANIKA



Prof. Dr. Nurdin Bukit, M.Si

Dr. Eva Marlina Ginting, M.Si

MEKANIKA





TENTANG HAK CIPTA PASAL 72 KETENTUAN PIDANA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberikan izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara 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).

UNIVERSITY

Prof.Dr. Nurdin Bukit, M.Si
Dr.Eva Marlina Ginting ,M.Si



MEKANIKA

THE
Character Building
UNIVERSITY

MEKANIKA

Copyright©2015 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip, menscan atau memperbanyak dalam bentuk apapun tanpa
izin tertulis dari penulis/Penerbit

Penulis Naskah :

Prof.Dr. Nurdin Bukit, M.Si
Dr.Eva Marlina Ginting ,M.Si

Desain Sampul :

Drs. Gamal Kartono,M.Si

Penerbit

UNIMED PRESS

Gedung Lembaga Penelitian Lantai 1

Jl. Willem Iskandar Psr V, Medan

Contact person : Ramadhan 081265742097

www.unimed.ac.id

Cetakan Pertama : Juni 2015

x, 336 halaman; 16 x 22 cm

ISBN : 978-602-1313-92-3

Diterbitkan :

Penerbit Unimed Press. Universitas Negeri Medan,

Jl. Willem Iskandar Pasar V

Medan Estate 20222

Email: unimedpress13@gmail.com

KATA PENGANTAR

Mekanika merupakan buku yang sangat penting dalam perkuliahan pada Jurusan Fisika dan saat ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Fisika S1 dan S2

Buku ini diharapkan menjadi salah satu rujukan yang berguna bagi mahasiswa. Isi buku ini merupakan kumpulan pengalaman kedua penulis dalam usaha mengembangkan bahan kuliah di FMIPA Universitas Negeri Medan. Buku ini dirangkum dari beberapa buku referensi. Buku ini sebagai salah satu sumber bacaan untuk menunjang perkuliahan mahasiswa

Berdasarkan pengalaman selama menjadi Dosen Fisika pada mata kuliah mekanika belum tersedianya buku mekanika dalam bahasa Indonesia maka perlu kiranya buku pendukung yang relevan untuk mata kuliah mekanika. Oleh karena itu, dianjurkan kepada mahasiswa untuk membaca buku-buku referensi lain. Buku ini, terdiri dari 10 bab, dilengkapi dengan contoh-contoh soal dan soal-soal latihan.

Buku ini masih jauh dari yang diharapkan, baik pengetikan, penataan dan sebagainya. Oleh karena itu, penyusun dengan senang hati bila ada saran-saran dan kritik-kritik yang konstruktif untuk perbaikan dan penyempurnaan dalam penyusunan berikutnya. penulis ucapkan terima kasih kepada mahasiswa fisika S2 Fisika unimed atas partisipasinya dalam memberi masukan tugas kuliah mekanika .

Mudah-mudahan Buku ini dapat bermanfaat bagi para mahasiswa, dan pembaca.

Medan, juni 2015



Prof. Dr. Nurdin Bukit, M.Si
Dr. Eva Marlina Ginting, M.Si

THE
Character Building
UNIVERSITY

DAFTAR ISI

hal

Kata Pengantar

BAB 1 ANALISA VEKTOR	1
1.1 Penjumlahan Dan Pengurangan Vektor	1
1.2 Vektor satuan	4
1.3 Perkalian Skalar dan Vektor	6
1.4. Kinematika partikel 2 dan 3 dimensi Dalam koordinat Kartesis	14
1.5 Soal -Soal Latihan	43
BAB 2 DINAMIKA PARTIKEL SATU DIMENSI	45
2.1 Pendahuluan	45
2.2 Gaya F Konstan	47
2.3 Gaya Fungsi Waktu $F = f(t)$	49
2.4 Gaya Fungsi Kecepatan; $F = f(v)$	51
2.5 Gaya Fungsi Posisi $F = f(x)$	62
2.6 Soal Soal latihan	69
BAB 3 OSILATOR HARMONIK	81
3.1. Pendahuluan	81
3.2. Osilator Linier Dan Non Linier	87
3.3. Osilator Harmonik sederhana	92
3.3. Energi Osilator Harmonik Sederhana	94
3.5. Persamaan Osilasi	96
3.6. Persamaan Gerak Osilasi Redaman	112
3.7. Soal -Soal Latihan	117

BAB 4 GERAK PADA DUA DAN TIGA	
DIMENSI	117
4.1 Koordinat Kartesis	117
4.2 Bidang Koordinat Polar	125
4.3 Koordinat selinder	128
4.4 Koordinat Bola.....	131
4.5 Operator Del Pada Koordinat Silinder Dan Bola	136
4.6 Fungsi energi potensial	138
4.7 Soal -Soal Latihan.....	142
BAB 5. GAYA SENTRAL	157
5.1. Pendahuluan	157
5.2.Gerak Gaya Sentral Pada Bidang Tunggal.....	160
5.3.Gerak Partikel Dalam Gaya Sentral	165
5.4.Gerak dari Energi dan momentum Angguler.....	167
5.5.Soal -Soal Latihan.....	180
BAB 6. SISTIM PARTIKEL	181
6.1.Sistim Partikel Pada Pusat Massa.....	181
6.2.Gerak Sistim Dengan Variabel Massa	193
6.3.Tumbukan Elastis Dan Hukum Kekekalan	198
6.4.Tumbukan Tak Lenting.....	205
6.5.Soal -Soal Latihan	208
BAB 7 BENDA TEGAR	211
7.1 Pendahuluan.....	211
7.2 Pengertian Benda Tegar	211
7.3 Pusat Massa Benda Tegar.....	214
7.4 Rotasi Pada Sumbu	221
7.5 Menghitung Momen Inersia	228
7.6 Teorema Sumbu Sejajar.....	230

7.7 Soal -Soal Latihan	245
BAB 8 TENSOR	249
8.1 Pendahuluan.....	249
8.2 Momentum Sudut Dan Energi Kinetik	249
8.3 Tensor Inersia	257
8.4 Soal -Soal Latihan.....	263
BAB 9 Gravitasi	267
9.1.Hukum Gravitasi Umum Newton	267
9.2.Medan Gravitasi Dan Potensial.....	272
9.3.Menghitung Gaya Gravitasi	277
9.4.Hukum Gaus pada gaya grafitasi	280
9.5.Persamaan Medan Gravitasi	284
BAB 10. Dinamika lagrange dan Hamiltonan	289
10.1.Pendahuluan	289
10.2.Generralisasi Koordinat	290
10.3.generalisasi Gaya	293
10.4.Persamaan Lagrange untuk gerak partikel tunggal	296
10.5.Persamaan gerak lagrenge untuk sistim partikel	301
10.6.Momentum Yang Digeneralisasi Dan Cyclic Dalam Koordinat Terabaikan (Ignorable)	315
10.7.Fungsi Hamilton: Hukum Konservatif Dan Prinsip Simetri	317
10.8.Dinamika Hamilton	323
10.9. Soal Latihan.....	326
Daftar Pustaka.....	334