

**PENGANTAR FISIKA**  
**TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**Fadhilah**

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA  
NO 19 TAHUN 2002  
TENTANG HAK CIPTA  
PASAL 72  
KETENTUAN PIDANASANGSI PELANGGARAN

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulandandenda paling sedikit Rp 1.000.000, 00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahundandenda paling banyak Rp 5.000.000.000, 00 (lima milyar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahundandenda paling banyak Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah).

# **PENGANTAR FISIKA TEKNIK PERTAMBANGAN**

**Fadhilah**



**2018**

# **PENGANTAR FISIKA TEKNIK PERTAMBANGAN**

editor, Tim editor UNP Press  
Penerbit UNP Press, Padang, 2018  
1 (satu) jilid; 14 x 21 cm (A5)  
208 hal.

ISBN : 978-602-1178-30-0

---

## **PENGANTAR FISIKA TEKNIK PERTAMBANGAN**

---

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis  
Hak penerbitan pada UNP Press

---

Penyusun: Dr. Fadhilah, S.Pd, M.Si.  
Editor Substansi: Drs. Yunasril, M. Si  
Editor Bahasa: Prof. Dr. Harris Effendi Thahar, M.Pd  
Desain Sampul & Layout: Asrul Huda, Wahid & Edi Prasetyo

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku Materi Pembelajaran Fisika Terapan untuk D3 Teknik Pertambangan. Buku ini disusun sebagai bahan bacaan untuk berbagai pihak yang terkait di bidang pendidikan dan pengajaran dalam melaksanakan pembelajaran menggunakan Model DILA yang dikembangkan dari Model Pembelajaran CTL.

Model Pembelajaran DILA ini merupakan suatu model baru yang menggunakan *Contextual Teaching Learning* (CTL) sebagai landasan berpijaknya. Dalam model ini dikenal adanya sintaks DILA yang terdiri dari *Display, Inquiry, Learning Community, dan Authentic Assesment*. Pembelajaran dilaksanakan di kelas, di laboratorium, mandiri dan berkelompok.

Buku Materi Pembelajaran Fisika Terapan ini salah satu produk dari penelitian mengenai Model Pembelajaran DILA pada Matakuliah Fisika Terapan Teknik Pertambangan. Produk lainnya adalah: Buku Model Pembelajaran DILA, Buku Panduan untuk Mahasiswa, Buku Panduan untuk Dosen, dan CD Pembelajaran Fisika Terapan. Diharapkan dengan adanya buku Materi Pembelajaran Fisika Terapan ini dapat memudahkan dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran Fisika Terapan sehingga diperoleh hasil yang memuaskan.

Penulis menyadari bahwa Buku Materi Pembelajaran Fisika Terapan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan buku ini dan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika Terapan.

Padang, September 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	V
DAFTAR ISI .....	VI
DAFTAR GAMBAR .....	VIII
DAFTAR TABEL .....	XI
PENDAHULUAN .....	XII
<b>BAB 1 BESARAN DAN SATUAN .....</b>	<b>1</b>
A. BESARAN DAN SATUAN.....	2
B. DIMENSI .....	5
C. KONVERSI SATUAN.....	7
D. PENGUKURAN .....	8
E. CARA MENYAMPAIKAN HASIL PENGUKURAN .....	11
F. KETIDAKPASTIAN DALAM PENGUKURAN.....	12
<b>BAB 2 VEKTOR.....</b>	<b>16</b>
A. PENGERTIAN VEKTOR.....	16
B. PENJUMLAHAN VEKTOR .....	18
<b>BAB 3 KINEMATIKA PARTIKEL.....</b>	<b>27</b>
A. GERAK LURUS ( RECTILINEAR MOTION).....	28
B. GERAK LINGKUNG .....	34
C. GERAK MELINGKAR .....	39
D. GERAK MELINGKAR LISTRIK.....	44
<b>BAB 4 DINAMIKA PARTIKEL .....</b>	<b>48</b>
A. PENGERTIAN GAYA DAN HUKUM-HUKUM NEWTON .....	49
B. MACAM-MACAM GAYA.....	51
C. GERAK MELINGKAR BERATURAN.....	60
<b>BAB 5 USAHA, ENERGI DAN DAYA.....</b>	<b>68</b>
A. USAHA.....	69
B. ENERGI.....	73
C. DAYA .....	79
D. MESIN SEDERHANA .....	82
<b>BAB 6 MOMENTUM DAN IMPULS.....</b>	<b>94</b>
A. MOMENTUM.....	95
B. IMPULS.....	95
C. TUMBUKAN .....	96
HUKUM KEKALKAN MOMENTUM : .....	96
<b>BAB 7 KESETIMBANGAN .....</b>	<b>99</b>

	A. MOMEN GAYA .....	100
	B. MOMEN INERSIA .....	102
	C. MENGGELINDING .....	103
	D. TITIK BERAT.....	106
<b>BAB 8</b>	<b>FLUIDA .....</b>	<b>108</b>
	A. FLUIDA STATIS .....	109
	B. FLUIDA DINAMIS .....	123
<b>BAB 9</b>	<b>SUHU DAN KALOR.....</b>	<b>128</b>
	A. SUHU.....	129
	B. PEMUAIAN.....	129
	C. KALOR.....	136
	D. PERUBAHAN WUJUD .....	138
	E. AZAS BLACK.....	142
	F. PERPINDAHAN KALOR.....	145
<b>BAB 10</b>	<b>GELOMBANG .....</b>	<b>148</b>
	A. GELOMBANG.....	149
	B. PEMBAGIAN GELOMBANG BERDASARKAN MEDIUM .....	151
	C. PEMBAGIAN GELOMBANG BERDASARKAN ARAH RAMBAT DAN ARAH GETAR .....	152
	D. PEMBAGIAN GELOMBANG BERDASARKAN BERUBAH ATAU TIDAKNYA SIMPANGAN/AMPLITUDE .....	153
	E. PERSAMAAN DASAR GELOMBANG.....	154
	F. SIFAT-SIFAT UMUM GELOMBANG .....	158
	G. GELOMBANG BUNYI .....	174
<b>BAB 11</b>	<b>RANGKAIAN LISTRIK.....</b>	<b>183</b>
	A. ARUS LISTRIK .....	184
	B. KUAT ARUS LISTRIK .....	185
	C. RAPAT ARUS .....	185
	D. TAHANAN DAN DAYA HANTAR PENGHANTAR.....	186
	E. POTENSIAL ATAU TEGANGAN .....	187
	F. HUKUM OHM.....	188
	G. HUKUM KIRCHOFF.....	190
	H. RANGKAIAN SERI DAN PARALEL .....	191
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>195</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sudut bidang datar .....	4
Gambar 2. Sudut ruang .....	4
Gambar 3. Pembacaan Jangka sorong .....	10
Gambar 4. Perpindahan partikel .....	28
Gambar 5. Grafik koordinat – waktu gerak lurus. Kecepatan rata-rata antara $t_1$ dan $t_2$ sama dengan kemiringan $pq$ . Kecepatan sesaat di $p$ sama dengan kemiringan tangent di $p$ . .....	29
Gambar 6. Diagram kecepatan ( $v$ ) dan waktu ( $t$ ).....	29
Gambar 7. Grafik kecepatan – waktu gerak. Percepatan rata-rata antara $t_1$ dan $t_2$ sebanding dengan kemiringan garis $pq$ . Percepatan sesaat di $p$ sebanding dengan kemiringan tangent di $p$ .....	30
Gambar 8. Gerak Jatuh Bebas.....	32
Gambar 9. Gerak Parabola/Gerak Lengkung.....	35
Gambar 10. Roda Seporos .....	41
Gambar 11. Roda Bersinggungan .....	42
Gambar 12. Roda dihubungkan dengan sabuk/tali .....	43
Gambar 13. Gaya gesekan .....	52
Gambar 14. Sudut Gesekan .....	54
Gambar 15. Benda saat akan bergerak keatas.....	55
Gambar 16. Benda datar akan meluncur.....	56
Gambar 17. Benda saat akan bergerak keatas.....	57
Gambar 18. Benda saat akan meluncur.....	58
Gambar 19. Benda saat akan bergerak keatas.....	58
Gambar 20. Benda saat akan meluncur.....	59
Gambar 21. Kecepatan dan percepatan pada gerak melingkar .....	61
Gambar 22. Ayunan Konis .....	62
Gambar 23. Posisi mobil dilihat dari atas .....	64
Gambar 24. Posisi mobil dilihat dari depan.....	64
Gambar 25. Gaya $F$ membuat sudut ( $\alpha$ ) terhadap arah perpindahan.....	70
Gambar 26. Grafik gaya – perpindahan.....	72
Gambar 27. Grafik gaya-Perpindahan berbentuk segitiga. ....	73
Gambar 28. Energi Kinetik.....	75
Gambar 29. Energi potensial .....	76
Gambar 30. Hukum Kekekalan Energi .....	78
Gambar 31. Benda Jatuh Bebas .....	80
Gambar 32. Grafik usaha dan beban ( $U - B$ ). .....	85
Gambar 33. Grafik Beban –Effisiensi.....	86



Gambar 34. Gambar Screw Jack.....	87
Gambar 35. Pulley Blok sistem. ....	89
Gambar 36. Roda dan Tromol differensial. ....	90
Gambar 37. Gaya searah perpindahan .....	92
Gambar 38. Gaya yang membentuk sudut .....	92
Gambar 39. Dasar bejana yang terisi dengan fluida setinggi h akan mengalami tekanan hidrostatis sebesar P. ....	111
Gambar 40. Tekanan F1 di pipa satu sama besar dengan gaya angkat di pipa dua .....	115
Gambar 41. Anomali Air .....	133
Gambar 42. Gelombang Transversal .....	152
Gambar 43. Gelombang Longitudinal .....	153
Gambar 44. Gelombang berjalan ke kanan dengan titik asal getaran O ...	153
Gambar 45. Gelombang stationer ke kanan dengan cepat rambat v .....	153
Gambar 46. Gelombang Transversal dan Gelombang Longitudinal.....	155
Gambar 47. Pemantulan Gelombang .....	158
Gambar 48. Gelombang tampak muka .....	159
Gambar 49. Sinar Gelombang .....	160
Gambar 50. Gelombang melingkar dan gelombang datar .....	160
Gambar 51. Pemantulan gelombang lingkaran oleh bidang datar .....	161
Gambar 52. Bayangan sumber gelombang datang O adalah I (sumber gelombang pantul) .....	161
Gambar 53. Pembiasan Gelombang dari udara ke air.....	162
Gambar 54. Panjang gelombang di tempat yang dalam lebih besar daripada panjang gelombang di tempat yang dangkal ( $\lambda_1 > \lambda_2$ ) .....	165
Gambar 55. Diagram pembiasan .....	166
Gambar 56. Pada celah lebar, hanya muka gelombang pada tepi celah saja melengkung .....	168
Gambar 57. Pada celah sempit, difraksi gelombang tampak jelas. ....	168
Gambar 58 a. Dua Gelombang sefase , b. Dua gelombang berlawanan fase .....	169
Gambar 59. (a) Interferensi maksimum dua gelombang sefase (b) Interferensi minimum dua gelombang berlawanan fase.....	170
Gambar 60. (a) Interferensi dua gelombang yang identic (b) Interferensi dua gelombang yang beda fase 1800 (c) Interferensi dua gelombang dengan beda fase 600.....	170
Gambar 61. Polarisasi cahaya pada polaroid .....	171
Gambar 62. Polarisasi Gelombang .....	172

Gambar 63. Dalam suatu medium dispersi, bentuk gelombang berubah begitu gelombang merambat.....	173
Gambar 64. Diafragma penguat suara bergerak : (a) radial keluar (b) radial ke dalam.....	175
Gambar 65. Arah arus listrik dan arah gerakan elektron. ....	184
Gambar 66. Kerapatan arus listrik. ....	185

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Besaran dan Satuan Dasar SI .....	3
Tabel 2. Besaran dan Satuan Tambahan SI. ....	3
Tabel 3. Contoh Satuan Turunan yang dinyatakan dengan Satuan Dasar.....	4
Tabel 4. Notasi ilmiah.....	6
Tabel 5. Konversi Satuan Panjang.....	7
Tabel 6. Konversi Satuan Massa.....	8
Tabel 7. Jumlah angka berarti yang sesuai dengan ketidakpastian .....	13
Tabel 8. Contoh besaran skalar dan besaran vektor.....	17
Tabel 9. Penjumlahan vektor .....	23
Tabel 10. Hubungan Gerak lurus dengan Gerak Melingkar .....	44
Tabel 11. Koefisien Gesekan Untuk beberapa bahan .....	59
Tabel 12. Hubungan gerak rotasi (melingkar) dengan gerak translasi (lurus) .....	102
Tabel 13. Perbandingan skala termometer.....	129
Tabel 14. Nilai Koefisien Muai dan Volume.....	134
Tabel 15. Kapasitas Panas Jenis beberapa material .....	137