
FISIKA

EDISI KELIMA

2

Douglas C. Giancoli



PENERBIT ERLANGGA
Jl. H. Baping Raya No. 100
Ciracas, Jakarta 13740
e-mail: mahameru@rad.net.id
(Anggota IKAPI)

D A F T A R I S I



PRAKATA	v
CATATAN UNTUK MAHASISWA DAN PENGAJAR MENGENAI FORMAT PENULISAN	xiv
DAFTAR ISI	xvii

16 MUATAN LISTRIK DAN MEDAN LISTRIK 1

16-1 Listrik Statis; Muatan Listrik dan Kekekalan	2
16-2 Muatan Listrik dalam Atom	3
16-3 Isolator dan Konduktor	4
16-4 Muatan Induksi; Elektroskop	5
16-5 Hukum Coulomb	7
16-6 Penyelesaian Masalah yang Melibatkan Hukum Coulomb dan Vektor	10
16-7 Medan Listrik	13
➤ Penyelesaian Masalah: elektrostatika	17
16-8 Garis-garis Medan	18
16-9 Medan dan Konduktor Listrik	20
*16-10 Gaya-gaya Listrik pada Biologi Molekuler: Struktur DNA dan Replikasi	21
RANGKUMAN	24
PERTANYAAN	25
SOAL-SOAL	26
SOAL-SOAL UMUM	29

17 POTENSIAL LISTRIK DAN ENERGI LISTRIK; KAPASITANSI 32

17-1 Potensial Listrik dan Beda Potensial	33
17-2 Hubungan antara Potensial Listrik dan Medan Listrik	36
17-3 Garis-garis Ekipotensial	37

17-4 Elektron Volt, Satuan Energi	39
17-5 Potensial Listrik yang Disebabkan oleh Muatan Titik	40
*17-6 Dipol Listrik	42
17-7 Kapasitansi	44
17-8 Dielektrikum	46
17-9 Penyimpanan Energi Listrik	49
*17-10 Tabung Sinar Katoda: Monitor TV dan Monitor Komputer, Osiloskop	50
*17-11 Elektrokardiogram (EKG)	52
RANGKUMAN	54
PERTANYAAN	55
SOAL-SOAL	55
SOAL-SOAL UMUM	59



18 ARUS LISTRIK 61

18-1 Baterai Listrik	62
18-2 Arus Listrik	65
18-3 Hukum Ohm: Hambatan dan Resistor	67
18-4 Hambat Jenis	70
*18-5 Superkonduktivitas	72
18-6 Daya listrik	74
18-7 Daya pada Rangkaian di Rumah Tangga	76
18-8 Arus Bolak-balik	78
*18-9 Pandangan Mikroskopik terhadap Arus Listrik	81
*18-10 Sistem Saraf dan Konduksi Saraf	83
RANGKUMAN	87
PERTANYAAN	87
SOAL-SOAL	88
SOAL-SOAL UMUM	91

19 RANGKAIAN DC 94

19-1 Resistor Seri dan Paralel	95
19-2 GGL dan Tegangan Terminal	102
19-3 Hukum Kirchhoff	104
19-4 Penyelesaian Masalah dengan Hukum Kirchhoff	106
➤ Penyelesaian Masalah: Hukum Kirchhoff	107
19-5 GGL Seri dan Paralel; Memuat Baterai	108
19-6 Rangkaian dengan Kapasitor Seri dan Paralel	109
19-7 Rangkaian dengan Resistor dan Kapasitor	111
*19-8 Alat Pacu Jantung	113
19-9 Bahaya Listrik; Kebocoran Arus	114
*19-10 Ammeter dan Voltmeter DC	116
*19-11 Efek-efek Hambatan Alat Ukur	119
RANGKUMAN	121
SOAL-SOAL	123
PERTANYAAN	121
SOAL-SOAL UMUM	128

**20 KEMAGNETAN 132**

20-1 Magnet dan Medan Magnet	132
20-2 Arus Listrik Menghasilkan Kemagnetan	136
20-3 Gaya pada Arus Listrik di Medan Magnet; Definisi $\mathbf{B}$	137
20-4 Gaya pada Muatan Listrik yang Bergerak di Medan Magnet	140
20-5 Medan Magnet yang Disebabkan oleh Kawat Lurus	143
20-6 Gaya antara Dua Kawat Paralel	143
*20-7 Definisi Ampere dan Coulomb	145
*20-8 Hukum Ampere	146
*20-9 Torsi pada Loop Arus; Momen Magnet	150
*20-10 Aplikasi: Galvanometer, Motor, Pengeras Suara	151
*20-11 Efek Hall	154
*20-12 Spektrometer Massa	155
*20-13 Feromagnetisme; Domain	156
*20-14 Elektromagnet dan Solenoida	158
*20-15 Medan Magnet pada Bahan Magnet; Histeresis	159

➤ Penyelesaian Masalah: Medan Magnet	162
RANGKUMAN	162
SOAL-SOAL	164
PERTANYAAN	163
SOAL-SOAL UMUM	169

21 INDUKSI ELEKTROMAGNETIK DAN HUKUM FARADAY; RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK 172

21-1 GGL Induksi	173
21-2 Hukum Faraday tentang Induksi; Hukum Lenz	174
21-3 Induksi GGL pada Konduktor Bergerak	178
21-4 Perubahan Fluks Magnet Menimbulkan Medan Listrik	179
21-5 Generator Listrik	180
*21-6 GGL Perlawanan dan Torsi; Arus Eddy	182
21-7 Transformator; Transmisi Daya	186
*21-8 Aplikasi Induksi: <i>Sound System</i> , Memori Komputer, dan Seismograf	190
*21-9 Induktansi	191
*21-10 Energi Tersimpan dalam Medan Magnet	193
*21-11 Rangkaian LR	194
*21-12 Rangkaian AC dan Impedansi	195
*21-13 Rangkaian AC Seri RLC ; Penyelesaian Masalah	200
*21-14 Resonansi pada rangkaian AC; Osilator	203
*21-15 Kesesuaian Impedansi	205
RANGKUMAN	207
SOAL-SOAL	209
PERTANYAAN	207
SOAL-SOAL UMUM	214

22 GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK 217

22-1 Perubahan Medan Listrik Menimbulkan Medan Magnet; Persamaan Maxwell	218
*22-2 Persamaan Keempat Maxwell; Arus Pergeseran	219
22-3 Pembuatan Gelombang Elektromagnetik	221



*22-4	Perhitungan Kecepatan Gelombang Elektromagnetik	224
22-5	Cahaya sebagai Gelombang Elektromagnetik dan Spektrum Elektromagnetik	226
22-6	Menghitung Laju Cahaya	229
*22-7	Energi pada Gelombang EM	230
*22-8	Radio dan Televisi	233
	RANGKUMAN	237
	PERTANYAAN	238
	SOAL-SOAL	238
	SOAL-SOAL UMUM	240



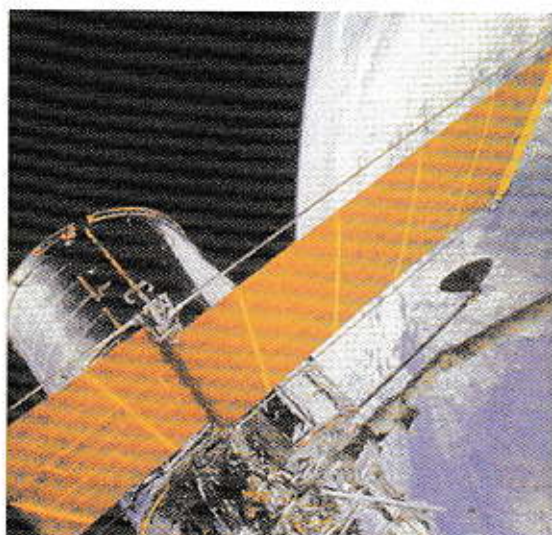
23 CAHAYA: OPTIK GEOMETRI 242

23-1	Model Berkas Cahaya	243
23-2	Pantulan; Pembentukan Bayangan oleh Cermin Datar	243
23-3	Pembentukan Bayangan oleh Cermin Sferis	248
	► Penyelesaian Masalah: Cermin Sferis	256
23-4	Indeks Bias	256
23-5	Pembiasan: Hukum Snell	257
23-6	Pantulan Internal Sempurna: Serat Optik	260
23-7	Lensa Tipis; Penelusuran Berkas	263
23-8	Persamaan Lensa	268
23-9	Penyelesaian Masalah untuk Lensa	270
	► Penyelesaian Masalah: Lensa Tipis	270
*23-10	Penyelesaian Masalah untuk Kombinasi Lensa	273
*23-11	Persamaan Pembuat Lensa	275
	RANGKUMAN	278
	PERTANYAAN	279
	SOAL-SOAL	281
	SOAL-SOAL UMUM	286

24 SIFAT GELOMBANG PADA CAHAYA 288

24-1	Gelombang versus Partikel; Prinsip Huygens dan Difraksi	289
24-2	Prinsip Huygens dan Hukum Pembiasan	290
24-3	Interferensi—Eksperimen Celah Ganda oleh Young	293

24-4	Spektrum Tampak dan Dispersi (Hamburan)	297
24-5	Difraksi oleh Celah Tunggal atau Piringan	299
24-6	Kisi Difraksi	302
24-7	Spektrometer dan Spektroskopi	305
24-8	Interferensi oleh Film Tipis	307
*24-9	Interferometer Michelson	312
24-10	Polarisasi	313
*24-11	Penghamburan Cahaya oleh Atmosfir	319
	► Penyelesaian Masalah: Interferensi	320
	RANGKUMAN	320
	PERTANYAAN	321
	SOAL-SOAL	322
	SOAL-SOAL UMUM	326



25 ALAT-ALAT OPTIK 328

25-1	Kamera	329
25-2	Mata Manusia; Lensa Korektif	333
25-3	Kaca Pembesar	338
25-4	Teleskop	340
25-5	Mikroskop Gabungan	344
25-6	Aberasi Lensa dan Cermin	346
25-7	Batas Resolusi; Kriteria Rayleigh	349
25-8	Resolusi Teleskop dan Mikroskop	351
25-9	Resolusi Mata Manusia dan Perbesaran yang Penting	354
*25-10	Mikroskop Khusus dan Kontras	355
25-11	Sinar-X dan Difraksi Sinar-X	357
*25-12	Pembentukan bayangan Sinar-X dan Computerized Axial Tomography (CAT Scan)	360
	RANGKUMAN	364
	PERTANYAAN	365
	SOAL-SOAL	365
	SOAL-SOAL UMUM	369

LAMPIRAN A

TINJAUAN MATEMATIKA

A-1	Hubungan, Perbandingan, dan Persamaan	371
A-2	Pangkat	372
A-3	Pangkat 10, atau Notasi Eksponensial	373
A-4	Aljabar	374
A-5	Ekspansi Binomial	378
A-6	Geometri Bidang	379
A-7	Luas dan Volume	380
A-8	Fungsi dan Identitas Trigonometri	380
A-9	Logaritma	381

LAMPIRAN B

ANALISIS DIMENSIONAL

384

LAMPIRAN C

371	KERANGKA ACUAN ROTASI; GAYA-GAYA INERSIA; EFEK KORIOLIS	387
-----	---	-----

LAMPIRAN D

372	HUKUM GAUSS	391
-----	-------------	-----

LAMPIRAN E

374	TRANSFORMASI GALILEAN DAN LORENTZ	397
-----	-----------------------------------	-----

LAMPIRAN F

380	ISOTOP PILIHAN	402
380	JAWABAN SOAL-SOAL BERNOMOR GANJIL	406
381	FOTO-FOTO DI BUKU INI	410
384	INDEKS	411