

# Matematika Aplikasi

## Jilid 3

untuk

**SMA dan MA Kelas XII**  
Program Studi Ilmu Alam



**Pusat Perbukuan**  
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional  
Dilindungi Undang-undang

# Matematika Aplikasi

## Jilid 3

Untuk SMA dan MA Kelas XII  
Program Studi Ilmu Alam

Penulis : Pesta E. S.  
Cecep Anwar H. F. S.  
Penelaah : Drs. Suwarkono, M.Sc  
Editor : Adi Setiyawan  
Agus Tri Antoro  
Perancang Kulit : Henry Nur Patria  
Tata Letak : Riefmanto  
Sri Sugiyarni  
Ilustrasi : Andie Anakota  
Ukuran Buku : 20,5 x 28 cm

510.07

PES  
m

PESTAE.S

Matematika aplikasi : untuk SMA dan MA kelas XII program studi  
ilmu alam/Pesta E>S, Cecep Anwar H. F .S ; editor Adi Setiyawan,  
Agus Tri Antoro. — Jakarta : Pusat Perbukuan,  
Departemen Pendidikan Nasional, 2008.  
x, 194 hlm. : ilus. ; 28 Cm.

Bibliografi : hlm.190

Indeks

ISBN 979-462-948-0

1. Matematika-Studi dan Pengajaran I. Judul  
II. Cecep Anwar H. F. S

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan  
Departemen Pendidikan Nasional  
Tahun 2008

Diperbanyak oleh ...



# KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2008, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (*website*) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*down load*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juli 2008  
Kepala Pusat Perbukuan



# KATA PENGANTAR

Upaya menyeluruh dari pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan meliputi aspek-aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai. Pengembangan aspek-aspek tersebut dilakukan untuk meningkatkan dan mengembangkan kecakapan hidup (*life-skills*) melalui seperangkat kompetensi agar siswa dapat bertahan hidup, menyesuaikan diri, dan berhasil di masa datang.

Kebijakan pemerintah ini telah menyulut pemikiran penulis untuk ikut meningkatkan mutu pendidikan. Upaya yang penulis lakukan adalah dengan menyusun perangkat buku pelajaran Matematika Aplikasi untuk siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA). Buku ini berbalur ungkapan santun dengan bahasa yang komunikatif sehingga mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, buku ini juga didukung dengan tampilan tata letak yang baik, disain dan ilustrasi yang menarik dengan memperhatikan tingkat pemahaman siswa.

Dengan mengusung pendekatan induktif-deduktif konstruktif, konsep dalam buku ini mengakar ke dalam pemikiran siswa karena pengenalan konsep-konsep ini disajikan dengan memberikan masalah yang memiliki makna dalam kehidupan sehari-hari. Kebermaknaan ini dapat dirasakan dari awal mempelajari setiap pelajaran dalam buku ini.

Sebagai buku siswa, buku ini dilengkapi dengan bagian pelatihan yang terdiri atas dua kelompok soal. Masing-masing diberi nama Asah Kompetensi dan Asah Kemampuan. Bagian pelatihan ini dimaksudkan untuk mengukur penguasaan siswa terhadap konsep yang diberikan.

Dalam buku ini, siswa juga dapat menemukan bagian pengayaan seperti Aktivitas di Kelas yang berisi kegiatan untuk dilakukan oleh siswa, Sahabat Kita yang berisi informasi tentang tokoh matematika, GameMath yang berisi permainan matematika, dan Siapa Berani yang berisi soal-soal menantang khusus diberikan bagi siswa penggemar matematika.

Terbitnya buku ini diharapkan seperti matahari yang mampu menjadi energi dan penerang dalam pendidikan bangsa kita.

Buku ini masih jauh dari sempurna, kritik dan saran yang ada hubungannya dengan penyempurnaan buku ini sangat penulis harapkan untuk perbaikan pada edisi berikutnya.

Jakarta, Juli 2008

Penulis





# APAKAH KEUNGGULAN BUKU INI?

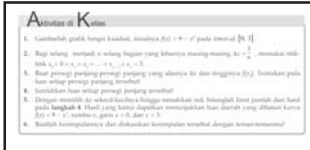
Pada setiap awal bab terdapat tujuan pembelajaran untuk mengetahui isi dan manfaat setelah mempelajari bab tersebut dan diberikan juga pengantar bab berupa uraian singkat dan gambar yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.



DAFTAR SIMBOL

No	Simbol	Halaman
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50
51	51	51
52	52	52
53	53	53
54	54	54
55	55	55
56	56	56
57	57	57
58	58	58
59	59	59
60	60	60
61	61	61
62	62	62
63	63	63
64	64	64
65	65	65
66	66	66
67	67	67
68	68	68
69	69	69
70	70	70
71	71	71
72	72	72
73	73	73
74	74	74
75	75	75
76	76	76
77	77	77
78	78	78
79	79	79
80	80	80
81	81	81
82	82	82
83	83	83
84	84	84
85	85	85
86	86	86
87	87	87
88	88	88
89	89	89
90	90	90
91	91	91
92	92	92
93	93	93
94	94	94
95	95	95
96	96	96
97	97	97
98	98	98
99	99	99
100	100	100

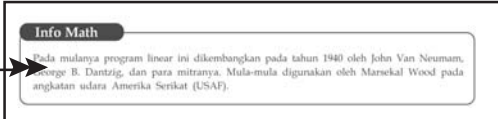
Daftar simbol merupakan kumpulan simbol atau rotasi beserta penjelasannya yang dilengkapi nomor halaman kemunculannya.



Ada Aktivitas di Kelas yang merupakan kegiatan di mana kamu dapat mengembangkan keterampilan dalam merencanakan melaksanakan dan menyimpulkan aktivitas.



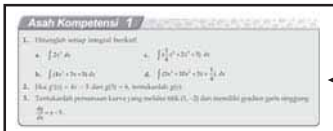
Catatan disajikan berupa informasi yang berguna untuk memperjelas konsep Matematika.



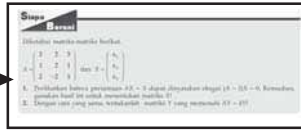
Info Math disisipkan sebagai informasi untuk membuka wawasan sehingga tidak buta terhadap informasi Matematika dan perkembangan teknologi.



Sahabat Kita merupakan informasi latar belakang matematikawan yang telah berjasa dengan menemukan berbagai macam teori yang sekarang ini digunakan dan dirasakan manfaatnya.



Asah Kompetensi digunakan untuk mengukur kemampuan dalam menguasai materi yang telah dibahas.

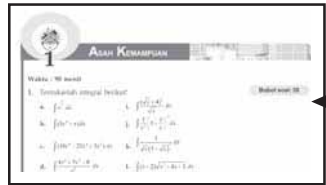


Siapa Berani merupakan soal-soal yang menantang. Soal-soal ini khusus diberikan buat kamu yang gemar Matematika dan telah memahami materi.

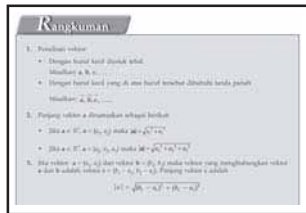




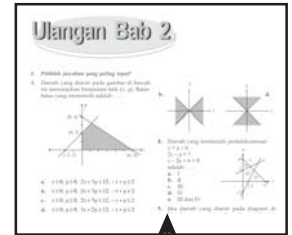
GameMath berisi soal berupa permainan matematika. Jawabannya dapat dicari dengan menggunakan logika sehingga dapat mengasah logika dan cara berpikir kritis.



Asah Kemampuan digunakan untuk menguji kamu dalam menyelesaikan soal-soal relatif lebih sulit yang berkaitan dengan materi yang telah dibahas.

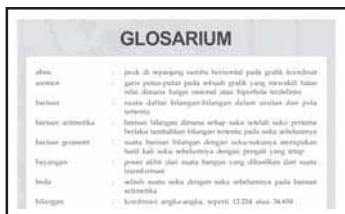
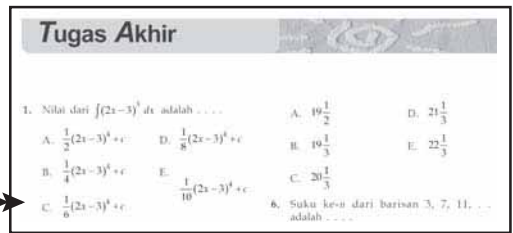


Rangkuman disajikan di akhir materi bab supaya kamu dapat dengan cepat mengingat kembali materi-materi yang telah dipelajari pada bab tersebut.

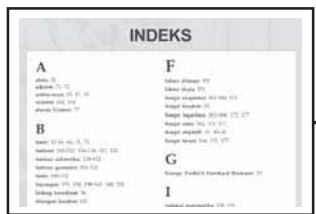


Ulangan Bab disajikan untuk mengukur kemampuan kamu dalam menguasai semua materi yang telah dibahas dalam bab tersebut.

Tugas Akhir digunakan untuk mengukur kemampuan kamu mengingat dan menguasai semua materi yang telah dipelajari selama dua semester.



Glosarium disajikan untuk memahami istilah-istilah penting yang disusun secara alfabetis beserta penjelasannya.



Indeks merupakan kumpulan istilah penting yang dilengkapi dengan nomor halaman kemunculan istilah dan disajikan secara alfabetis.

# DAFTAR ISI

Kata Sambutan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Apakah Keunggulan Buku Ini? .....	v
Daftar Simbol .....	ix

<b>BAB 1</b> INTEGRAL .....	<b>1</b>
A. Pengertian Integral .....	2
B. Integral Tak Tentu .....	4
C. Integral Tertentu .....	13
D. Menentukan Luas Daerah .....	21
E. Menentukan Volume Benda Putar .....	26
Rangkuman .....	31
Ulangan Bab 1 .....	33

<b>BAB 2</b> PROGRAM LINEAR .....	<b>35</b>
A. Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel .....	36
B. Model Matematika .....	39
C. Nilai Optimum Suatu Fungsi Objektif .....	41
Rangkuman .....	47
Ulangan Bab 2 .....	48

<b>BAB 3</b> MATRIKS .....	<b>51</b>
A. Pengertian Matriks .....	52
B. Operasi Hitung pada Matriks .....	57
C. Determinan dan Invers Matriks .....	69
D. Penerapan Matriks dalam Sistem Persamaan Linear .....	76
Rangkuman .....	79
Ulangan Bab 3 .....	80

<b>BAB 4</b> VEKTOR .....	<b>83</b>
A. Pengertian Vektor .....	84
B. Operasi pada Vektor .....	89

C. Perbandingan Vektor .....	98
D. Perkalian Skalar Dua Vektor dan Proyeksi Vektor .....	100
<b>Rangkuman .....</b>	<b>104</b>
<b>Ulangan Bab 4 .....</b>	<b>107</b>

## **BAB 5** BARISAN, DERET, DAN NOTASI SIGMA ..... 109

A. Barisan dan Deret Aritmetika .....	110
B. Barisan dan Deret Geometri .....	114
C. Notasi Sigma dan Induksi Matematika .....	120
D. Aplikasi Barisan dan Deret .....	124
<b>Rangkuman .....</b>	<b>127</b>
<b>Ulangan Bab 5 .....</b>	<b>129</b>

## **BAB 6** TRANSFORMASI GEOMETRI ..... 131

A. Translasi .....	132
B. Refleksi .....	138
C. Rotasi .....	146
D. Dilatasi .....	151
E. Komposisi Transformasi dengan Matriks .....	153
<b>Rangkuman .....</b>	<b>156</b>
<b>Ulangan Bab 6 .....</b>	<b>158</b>

## **BAB 7** FUNGSI, PERSAMAAN, DAN PERTIDAKSAMAAN EKSPONEN DAN LOGARITMA ..... 161

A. Grafik Fungsi Eksponen dan Fungsi Logaritma .....	162
B. Persamaan dan Pertidaksamaan Eksponen .....	165
C. Persamaan dan Pertidaksamaan Logaritma .....	173
<b>Rangkuman .....</b>	<b>179</b>
<b>Ulangan Bab 7 .....</b>	<b>181</b>
<b>Tugas Akhir .....</b>	<b>184</b>
<b>Glosarium .....</b>	<b>187</b>
<b>Pustaka Acuan .....</b>	<b>190</b>
<b>Kunci Jawaban .....</b>	<b>191</b>
<b>Indeks .....</b>	<b>193</b>

# DAFTAR SIMBOL

Simbol	Arti	Halaman
+	Tanda penjumlahan, ditambah, plus	2, 36, 57, 90, 110, 133
-	Tanda pengurangan, dikurang, diambil, minus	2, 36, 67, 85, 110, 133, 162
=	Sama dengan	2, 36, 67, 89, 110, 133, 162
$\times, \cdot$	Tanda perkalian, dikali dengan	52, 137
$:, \div$	Tanda pembagian, dibagi dengan	98
>	Lebih besar dari	36, 116, 151, 162
<	Lebih kecil dari	36, 116, 151, 162
$\geq$	Lebih besar atau sama dengan	21, 37
$\leq$	Lebih kecil atau sama dengan	22, 36
$\neq$	Tidak sama dengan	71, 167
$\pm$	Kurang lebih, plus minus	6, 116
$\frac{a}{b}$	$a$ dibagi $b$ , $a$ per $b$	2, 111, 162
( )	Tanda kurung	4, 55, 85, 110, 132, 162
	Akar kuadrat dari $n$	9, 85, 162
$f(x)$	Fungsi $x$	2, 162
$f'(x)$	Turunan pertama dari fungsi $f(x)$	2
$f(x, y)$	Fungsi objektif dari $x$ dan $y$	40
	Nilai mutlak $x$	28, 69, 89, 117
	Turunan fungsi $y$ terhadap $x$	4
	Integral fungsi $f(x)$ terhadap $dx$	4
$c$	Konstanta	4
$[a, b]$	Interval, selang tertutup $a$ sampai $b$	4
$\bar{x}$	Rata-rata, mean	26
$\Sigma$	Notasi sigma	14, 120



Simbol	Arti	Halaman
$U_n$	Suku ke- $n$	110
$S_n$	Jumlah $n$ suku yang pertama	111
$S_\infty$	Jumlah suku tak terhingga	116
$\sin x$	Sinus $x$	5, 146
$\cos x$	Cosinus $x$	5, 146
$\tan x$	Tangen $x$	5, 150
$\sec x$	Secan $x$	9
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	Limit $x$ mendekati dari $f(x)$	14
$A_{i \times j}$	Matriks dengan $i$ baris dan $j$ kolom	53
$A^t$	Transpos dari $A$	54
$A'$	Bayangan pertama dari $A$	133
$A''$	Bayangan kedua dari $A$	142
$A'''$	Bayangan ketiga dari $A$	142
$ A $	Determinan $A$	71
$A^{-1}$	Invers dari $A$	71
	Vektor bawah dari $A$ ke $B$	84
$T_2 \circ T_1$	Komposisi transformasi $T_1$ dilanjutkan dengan $T_2$	133
$\log x$	Logaritma dari $x$	162

