

# Persamaan Diferensial





GRAHA ILMU

# Persamaan Diferensial

Marwan

Said Munzir

# **PERSAMAAN DIFERENSIAL**

Oleh : Marwan  
Said Munzir

Edisi Pertama  
Cetakan Pertama, 2009

Hak Cipta © 2009 pada penulis,  
Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



## **GRAHA ILMU**

Candi Gebang Permai Blok R/6

Yogyakarta 55511

Telp. : 0274-882262; 0274-4462135

Fax. : 0274-4462136

E-mail : [info@grahailmu.co.id](mailto:info@grahailmu.co.id)

Marwan; Munzir, Said

PERSAMAAN DIFERENSIAL/Marwan; Said Munzir

- Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu, 2009  
x + 174 hlm, 1 Jil. : 23 cm.

ISBN: 978-979-756-460-5

1. Matematika

I. Judul



# *Kata Pengantar*

---

**P**uji dan syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, atas limpahan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan penulisan buku yang berjudul “Persamaan Diferensial”. Selanjutnya, shalawat dan salam juga senantiasa penulis sampaikan ke pangkuan Nabi Besar Muhammad SAW.

Buku ini ditulis dengan maksud membantu pembaca dalam mengarahkan materi yang dipelajari dengan mudah dan optimal. Selain itu, diharapkan juga dapat membantu para dosen untuk memahami bahan standar perkuliahan ketika mengasuh mata kuliah ini.

Pembahasan dalam buku ini dibagi atas enam bab. Buku ini diawali dengan Bab 1 yang berisikan pemaparan tentang Pendahuluan Persamaan Diferensial. Definisi persamaan diferensial, bentuk, orde, solusi dan medan arah dalam bab ini. Bab 2 memaparkan Persamaan Diferensial Linear Orde Pertama. Secara khusus, bab ini membahas bentuk dan beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan diferensial jenis ini. Selanjutnya, pada Bab 3 didiskusikan Persamaan Diferensial Linear Orde Kedua. Pada bab ini metode seperti karakteristik, koefisien tak tentu dan

variasi parameter yang digunakan untuk menentukan solusi persamaan diferensial ini disajikan secara detil. Kemudian Bab 4 merupakan pengembangan Bab 3, yang membahas persamaan diferensial linear orde tinggi. Bab 5 mendiskusikan penggunaan metode deret pangkat untuk menentukan solusi persamaan diferensial linear orde kedua, khususnya dengan koefisien variabel. Persamaan Euler dan Persamaan Bessel, sebagai salah satu bentuk persamaan diferensial orde kedua dengan koefisien variabel juga disajikan. Buku ini diakhiri dengan Bab 6 yang memaparkan tentang transformasi Laplace. Bagaimana peranan transformasi ini dalam menentukan persamaan diferensial tak homogen disajikan pada bagian ini.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian buku ini. Secara khusus ucapan terima kasih disampaikan pada Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh atas motivasi, dukungan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis. Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang membangun selalu dinantikan.

Banda Aceh, Desember 2008

Marwan dan Said Munzir



# *Daftar Isi*

---

---

<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Persamaan Diferensial Biasa dan Persamaan Diferensial Parsial	2
1.2 Sistem Persamaan Diferensial	3
1.3 Orde Persamaan Diferensial	4
1.4 Solusi Persamaan Diferensial	5
1.5 Persamaan Linear dan Tak Linear	6
1.6 Medan Arah	8
Soal-soal latihan	9
<b>BAB 2 PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDE PERTAMA</b>	<b>13</b>
2.1 Persamaan Linear	13
2.2 Persamaan yang Dapat Dipisahkan	20
2.3 Persamaan Eksak dan Faktor Pengintegral	22
2.4 Persamaan Homogen	25
2.5 Aplikasi Persamaan Diferensial Orde Pertama	27

2.6	Teorema Eksistensi dan Ketunggalan	32
	Soal-soal latihan	33
<b>BAB 3</b>	<b>PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDE KEDUA</b>	<b>37</b>
3.1	Persamaan Homogen Koefisien Konstan	37
3.2	Solusi Fundamental Persamaan Homogen Linear	43
3.3	Kebebasan Linear Wronskian	47
3.4	Akar Kompleks Persamaan Karakteristik	48
3.5	Akar Real Berulang Persamaan Karakteristik	52
3.6	Reduksi Orde	55
3.7	Persamaan Tak Homogen; Metode Koefisien Tak Tentu	57
3.8	Metode Variasi Parameter	64
3.9	Aplikasi	68
<b>BAB 4</b>	<b>PERSAMAAN DIFERENSIAL LINEAR ORDE TINGGI</b>	<b>91</b>
4.1	Teori Umum Persamaan Diferensial Orde $n$	91
4.2	Persamaan Homogen Koefisien Konstan	93
4.3	Metode Koefisien Tak Tentu	99
4.4	Metode Variasi Parameter	102
<b>BAB 5</b>	<b>SOLUSI DERET PANGKAT PERSAMAAN DIFERENSIAL LINEAR ORDE KEDUA</b>	<b>105</b>
5.1	Pendahuluan Tentang Deret Pangkat	106
5.2	Solusi di Sekitar Titik Ordinary	109
5.3	Solusi di Sekitar Titik Singular	115
5.4	Persamaan Euler	119
5.5	Persamaan Bessel	124
<b>BAB 6</b>	<b>TRANSFORMASI LAPLACE</b>	<b>129</b>
6.1	Definisi Transformasi Laplace	130
6.2	Solusi untuk Masalah Nilai Awal	137
6.3	Fungsi Tangga	144
6.4	Persamaan Diferensial Tak Homogen	150

6.5 Fungsi Impuls	154
6.6 Integral Konvolusi	160
<b>SOAL LATIHAN</b>	<b>165</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>171</b>
<b>TENTANG PENULIS</b>	<b>173</b>

-oo0oo-

