

**METODE NUMERIK
APLIKASI UNTUK TEKNIK SIPIL**

Prof. Dr. Ir. Bambang Yulistiyanto

GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pengertian Metode Numerik.....	1
1.2 Matematika Dasar untuk Pemahaman Metode Numerik ..	4
1.2.1 Akar persamaan	4
1.2.2 Sistem persamaan linear.....	5
1.2.3 Regresi dan interpolasi	6
1.2.4 Integral numerik	6
1.2.5 Persamaan diferensial biasa	7
1.2.6 Persamaan diferensial parsial	8
1.3 Kesalahan pada Metode Numerik.....	8
BAB 2 AKAR PERSAMAAN	11
2.1 Akar Persamaan Kuadrat	11
2.2 Permasalahan Akar Persamaan di Teknik Sipil	12
2.3 Metode Setengah Interval.....	21
2.4 Metode Interpolasi Linear	35
2.5 Metode Newton Raphson	40
2.5.1 Pembagi nol	44
2.5.2 Lompatan akar persamaan.....	46
2.6 Metode Secant	49
2.7 Metode Iterasi.....	55
BAB 3 SISTEM PERSAMAAN LINEAR	57
3.1 Persamaan Diferensial Dalam dunia Teknik Sipil	57
3.2 Deret Taylor	58
3.3 Diskretisasi Numerik.....	62
3.4 Resume Diskretisasi Numerik.....	67
3.5 Sistem Persamaan Linear dalam Teknik Sipil	68

3.5.1 Aplikasi Persamaan Laplace.....	69
3.5.2 Aplikasi Persamaan Poisson.....	72
3.5.3 Aplikasi struktur rangka (<i>Truss</i>).....	75
3.6 Metode Penyelesaian Sistem Persamaan Linear	78
3.6.1 Metode Cramer.....	78
3.6.2 Metode Eliminasi Gauss.....	90
3.6.3 Metode Gauss-Jordan	103
3.6.4 Metode Dekomposisi LU	111
3.6.5 Metode Matriks Invers	115
3.6.6 Metode Iterasi Gauss-Seidel.....	120
3.6.7 Metode Iterasi Jacobi	124
3.6.8 Metode <i>Double Sweep</i> Choleski.....	127
BAB 4 INTERPOLASI.....	136
4.1 Penggunaan Interpolasi	136
4.2 Interpolasi dengan Metode Langsung.....	139
4.2.1 Interpolasi langsung orde satu.....	139
4.2.2 Interpolasi langsung orde dua	141
4.2.3 Interpolasi langsung orde tiga	144
4.2.4 Penggunaan VBA untuk Interpolasi Langsung.....	147
4.3 Interpolasi dengan Metode Newton.....	150
4.3.1 Metode Newton untuk interpolasi linear.....	153
4.3.2 Metode Newton untuk interpolasi kuadrat	154
4.3.3 Penggunaan VBA untuk metode newton	156
4.4 Interpolasi dengan Metode Lagrange	161
4.4.1 Persamaan interpolasi lagrangian orde satu (Linear).....	161
4.4.2 Persamaan interpolasi lagrangian orde dua	163
4.4.3 Persamaan interpolasi lagrangian orde tiga	164
4.5 Interpolasi Spline.....	166
4.5.1 Interpolasi spline linear	168
4.5.2 Interpolasi spline kuadrat.....	169
4.5.3 Interpolasi spline pangkat 3 (<i>Cube Spline</i>).....	176
BAB 5 REGRESI	187
5.1 Aplikasi Regresi untuk Permasalahan Teknik Sipil	187
5.2 Regresi Linear.....	189
5.3 Regresi Nonlinear dengan Model Eksponensial.....	196
5.4 Regresi Nonlinear dengan Model Fungsi Berpangkat.....	201
5.5 Regresi Polinomial.....	205
5.6 Regresi dengan Dua Variabel Bebas.....	211

BAB 6	INTEGRAL NUMERIK.....	216
6.1	Aplikasi Integral Numerik pada Permasalahan Teknik Sipil	216
6.2	Pengertian Integral.....	220
6.3	Metode Trapesium.....	221
6.4	Metode Simpson 1/3	236
6.5	Metode Simpson 3/8	246
6.6	Metode Gauss Quadratur	253
BAB 7	PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA.....	264
7.1	Persamaan Diferensial Biasa Aplikasi pada Teknik Sipil....	264
7.2	Metode Runge-Kutta Orde Satu	267
7.2.1	Metode Euler	268
7.2.2	Kesalahan pada Metode Euler	271
7.3	Metode Runge-Kutta Orde Dua	280
7.3.1	Metode Heun	281
7.3.2	Metode Titik Tengah.....	283
7.3.3	Metode Ralston.....	284
7.3.4	Aplikasi Runge-Kutta orde dua	285
7.4	Metode Runge-Kutta Orde Empat.....	297
7.5	Persamaan Diferensial Biasa Orde lebih dari Satu	301
7.5.1	Metode Euler untuk PDB orde dua	302
7.5.2	Metode Heun untuk PDB orde dua.....	304
BAB 8	PERSAMAAN DIFERENSIAL PARSIAL	307
8.1	Klasifikasi Persamaan Diferensial Parsial	307
8.2	PDP Ellips.....	308
8.3	PDP Parabolik.....	317
8.3.1	Skema eksplisit	317
8.3.2	Skema implisit	322
8.3.3	Skema Crank Nicolson	335
DAFTAR PUSTAKA		342