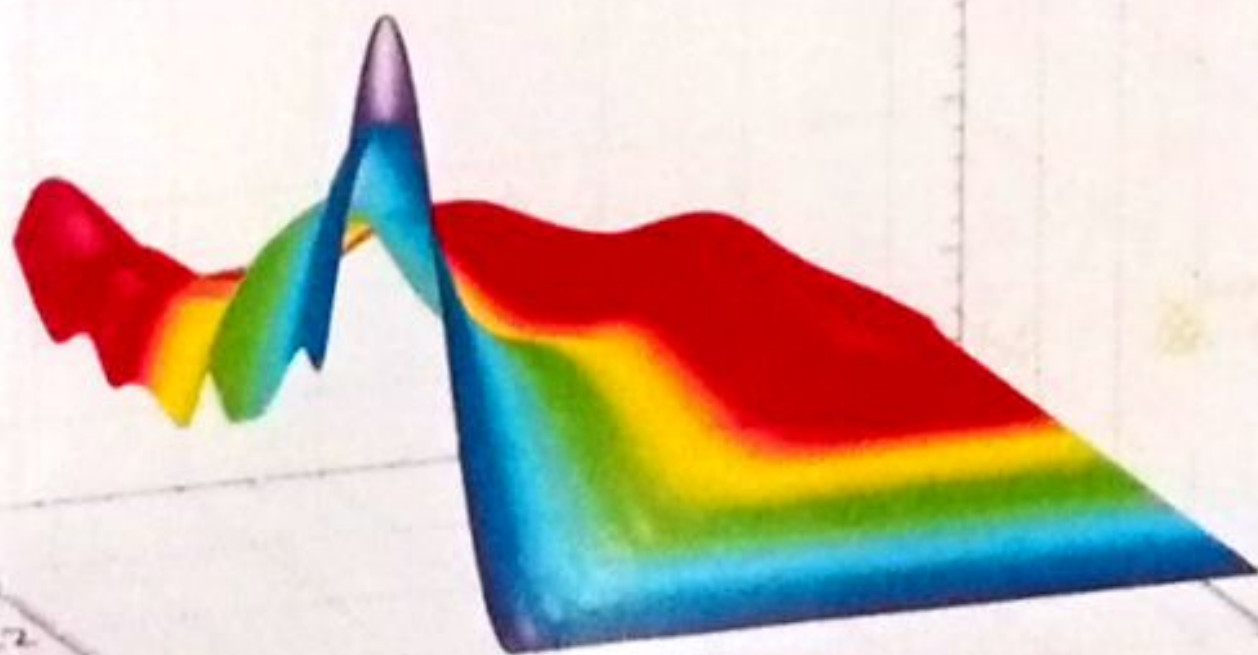


METODE NUMERIK



Distance (R_s)

FAJRIANA
MARIANA
FADLISYAH





METODE NUMERIK

Fajriana
Maryana
FadliSyah

Diterbitkan Oleh:



2019



METODE NUMERIK

Fajriana
Maryana
FadliSyah

Diterbitkan Oleh:



2019

METODE NUMERIK

Hak Cipta © 2019 pada Penulis

Oleh
Fajrianc
Maryana
FadliSyah

Editor

Cover Design
Reza Rizki ^(SEFA)

Layout
Rizka Indrianai ^(SEFA)

Pracetak dan Produksi
CV. Sefa Bumi Persada

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis

Pererbit:

SEFA BUMI PERSADA

Anggota IKAPI : No.021/DIA/2018

Jl. B. Aceh – Medan, Alue Awe - Lhokseumawe
email: sefapublishing@gmail.com

Telp. 085260363550

Cetakan I : 2019

ISBN – 978-602-0768-81-6

1. Hal. 94 : 16,8 x 23,8 cm

I. Judul

KATA PENGANTAR

Metode numerik adalah suatu pendekatan algoritmis yang dipakai untuk memformulasikan berbagai permasalahan matematis, supaya dapat dipecahkan menggunakan berbagai operator perhitungan dasar (+, -, /, ×). Solusi dari penggunaan metode numerik adalah berupa angka, dan ini menjadi keunggulan metode numerik untuk diterapkan ke berbagai aplikasi pemrograman komputer, dibandingkan dengan solusi analitik. Perbedaan mendasar antara metode numerik dengan analisis numerik adalah, metode numerik selalu berbentuk langkah-langkah algoritmis numerik, sedangkan analisis numerik merupakan penganalisaan metode numerik yang menekankan pada analisis galat dan kecepatan konvergensi.

Adapun materi yang hadir di dalam buku ini meliputi : Polinomial, Diferensial, Integral, PDB, SPNL, dan Optimisasi Pendekatan genetik). Buku ini ditujukan kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah metode numerik, sebagai sarana primum untuk menjangkau konsep-konsep numerik yang lebih mendalam.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	1
Daftar Isi	1
BAB 1 – POLINOM, TAYLOR	4
1.1 Polinom Taylor	6
1.2 Polinom Maclaurin	9
1.3 Penaksiran galat	10
BAB 2 – SOLUSI PERSAMAAN NON LINIER	12
2.1 Metode bagi-dua	15
2.2 Metode Newton	15
BAB 3 – TURUNAN	18
3.1 Turunan pertama numerik	22
3.2 Turunan kedua numerik	25
3.3 Turunan yang lebih tinggi numerik	27
3.4 Turunan trigonometri numerik	27
BAB 4 – INTEGRAL	31
4.1 Aturan trapesium	33
4.2 Galat pada aturan trapesium	36
4.3 Aturan Simpson	39
4.4 Galat pada aturan Simpson	41
BAB 5 – INTEGRAL LIPAT N	44
5.1 Integral lipat dua	51
5.2 Integral lipat tiga	53
BAB 6 – PERSAMAAN DIFERENSIAL	55
6.1 Persamaan linier orde-pertama	58
6.2 Pendekatan Euler-Cauchy	
6.3 Pendekatan Runge-Kutta	
BAB 7 – OPTIMISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK	61
7.1 Pendahuluan	61
7.1.1 Struktur umum algoritma genetik	62
7.1.2 Eksploitasi dan Eksplorasi	66
7.1.3 Penelusuran berbasis populasi	67
7.1.4 Istilah-istilah yang hadir di dalam algoritma genetik	69
7.2 Contoh kasus	70
7.2.1 Optimisasi	70

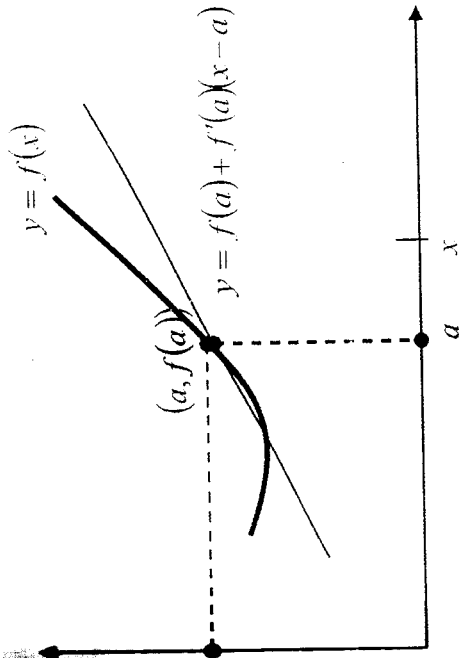
Bab 1

POLINOM TAYLOR

$$f(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a)$$

$$P_1(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a)$$

Polinomial di atas merupakan polinomial Taylor orde 1 pada a . Kita dapat mengharapkan $P_1(x)$ merupakan suatu aproksimasi yang baik terhadap $f(x)$ hanya di dekat $x = a$.



Gambar 1.1 Ilustrasi aproksimasi linier

Kasus 1 : Carilah $P_1(x)$ pada $a = 1$ untuk $f(x) = e^x$ dan gunakan untuk mengaproksimasi $e^{1.5}$ dan $e^{3.7}$.

1.1 Polinom Taylor

Keberhasilan fungsi $f(x)$ yang hadir di dalam matematika tidak dapat dievaluasi secara eksak dengan sebarang cara yang sederhana. Untuk contoh, kita evaluasi $f(x) = \cos x$, atau \sqrt{x} tanpa menggunakan komputer atau kalkulator. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode numerik menyediakan suatu pendekatan yang dikenal sebagai polinom Taylor.

Aproksimasi linier; pemikiran di balik aproksimasi diferensial adalah menghampiri suatu kurva di dekat sebuah titik dengan menggunakan garis singgung pada titik tersebut. Lihat pada gambar 1.1, persamaan garis singgung pada kurva $y = f(x)$ di $(a, f(a))$ adalah,

$$y = f(a) + f'(a) \cdot (x-a)$$

secara langsung ini menuju ke aproksimasi linier,

Solusi :

$$f(x) = e^x \quad \text{maka} \quad f'(x) = e^x, \quad f(1) = 2,718281828 \quad \text{dan} \\ f''(1) = 2,718281828.$$

Selanjutnya,

$$P_1(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a) = f(1) + f'(1) \cdot (x-1)$$

$$P_1(x) \approx 2,718281828 + 2,718281828 \cdot (x-1)$$

$$P_1(1,5) \approx 2,718281828 + 2,718281828 \cdot (1,5 - 1)$$

$$P_1(x) \approx 4,077422742$$

bandingkan dengan solusi eksaknya yaitu $e^{1,5} = 4,48168907$

$$P_1(3,7) \approx 2,718281828 + 2,718281828 \cdot (3,7 - 1)$$

$$P_1(3,7) \approx 10,05764276$$

bandingkan dengan solusi eksaknya yaitu $e^{3,7} = 40,44730436$.

Polinom kuadrat atau polinom Taylor orde 2 dapat kita formulasikan dari pengembangan polinom linier,

$$P_2(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a)$$

sehingga

$$P_2(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a) + \frac{f''(a)}{2!} (x-a)^2$$

dan kita berharap bahwa polinom kuadrat dapat menghampiri suatu fungsi lebih baik dibandingkan polinom linier.

Tinjau kasus 1 :

$$\text{Kita peroleh } f''(1) = 2,718281828$$

Sehingga

$$P_2(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a) + \frac{f''(a)}{2!} (x-a)^2$$

$$P_2(1,5) \approx 2,718281828 + 2,718281828 \cdot (1,5 - 1) + \frac{2,718281828}{2!} (1,5 - 1)^2$$

$$P_2(1,5) \approx 4,1720797$$

$$P_2(3,7) \approx 19,96578003$$

$$P_2(3,7) \approx 2,718281828 + 2,718281828 \cdot (3,7 - 1) + \frac{2,718281828}{2!} (3,7 - 1)^2$$

$$P_2(3,7) \approx 19,96578003$$

$$P_2(3,7) \approx 19,96578003$$

Polinom Taylor orde n pada a dapat kita generalisasikan

$$P_n(x) \approx f(a) + f'(a) \cdot (x-a) + \frac{f''(a)}{2!} (x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} (x-a)^n$$

1.2 Polinom Maclaurin

Untuk $a = 0$, polinom Taylor orde n dapat kita sederhanakan menjadi polinom Maclaurin orde n , diekspresikan dalam bentuk formulasi berikut :

$$P_n(x) \approx f(0) + f'(0) \cdot (x) + \frac{f''(0)}{2!} (x)^2 + \dots + \frac{f^{(n-1)}(0)}{(n-1)!} (x)^{n-1} + \frac{f^{(n)}(0)}{n!} (x)^n$$

Tinjau kembali kasus $e^{3,7}$, kita hampiri $e^{3,7}$ menggunakan $n = 5$.

Berdasarkan,

10	rzlgorhottobe	8	25	tobernottobe	13
11	rzfgornottobe	9	26	tobernottobe	13
12	rzlgornottobe	9	27	tobernottobe	13
13	rwwornottobe	9	28	tobernottobe	13
14	rwwornottobe	9	29	tobernottobe	13
15	rzawornottobe	9	30	tobernottobe	13

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson, Kendall. 1994. *Elementary Numerical Analysis*, John Wiley & Son.
- Fadisyah. 2005. *Algoritma Genetik*, Diklat Kuliah Artificial Intelligence, Universitas Malikussaleh.
- Gen, Mitsuo, dan Cheng Runwei. 1997. *Genetic Algorithm & Engineering Design*, John Wiley & Son.
- Kreyszig, Erwin. 1988. *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley & Son.
- Munir, Rinaldi. 2003. *Metode Numerik*, Penerbit Informatika Bandung
- Purcell, Edwin J. dan Varberg, Dale. 1987. *Kalkulus dan Geometri Analisis Edisi Kelima*, Erlangga.
- Rogers, DF., dan Adams, JA. 1989. *Mathematical Elements For Computer Graphic* : McGraw-Hill.
- Scheid, Francis., dan Silaban, Pantur. 1988. *Analisis Numerik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

METODE NUMERIK

Metode numerik adalah suatu pendekatan algoritmis yang diterapkan untuk memformulasikan berbagai permasalahan matematis, supaya dapat dipecahkan menggunakan berbagai operator perhitungan dasar ($\times, +, /, ,,$). Solusi dari penggunaan metode numerik adalah berupa angka, dan ini menjadi keunggulan metode numerik untuk diterapkan ke berbagai aplikasi pemrograman komputer, dibandingkan dengan solusi analitik. Perbedaan mendasar antara metode numerik dengan analisis numerik adalah, metode numerik selalu berbentuk langkah-langkah algoritmis numerik, sedangkan analisis numerik merupakan penganalisaan metode numerik yang menekankan kepada analisis galat dan kecepatan konvergensi. Buku ini sangat sesuai untuk mahasiswa yang mengalami kendala atau kesulitan dalam memahami dan menerapkan berbagai metode numerik, atau mahasiswa pemula yang sebelumnya tidak pernah berhubungan dengan metode numerik.

Adapun materi yang hadir di dalam buku ini meliputi : Polinomial, Diferensial, Integral, PDB, SPNL, dan Optimisasi (Pendekatan genetik). Buku ini ditujukan kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah metode numerik, sebagai sarana primitif untuk menjangkau konsep-konsep numerik yang lebih mendalam.



SEFA BUMI PERSADA
email: sefabumipersada@gmail.com
www.sefabumipersda.com
Telp. 085260363550