

**METODE ADAMS PADA PENYELESAIAN
PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE PERTAMA
SECARA NUMERIK**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Strata satu (S-1) Jurusan Matematika

Disusun Oleh :

DWI WAHYUNI

J 101 94 1010

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2001

HALAMAN PENGESAHAN I:

Judul Tugas Akhir : **METODE ADAMS PADA PENYELESAIAN
PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE
PERTAMA SECARA NUMERIK**

Disusun Oleh :
Nama : Dwi Wahyuni
N I M : J 101 94 1010
Jurusan : Matematika

Telah diujikan dan dinyatakan lulus pada Sidang Ujian Sarjana pada tanggal
17 Mei 2001.

Semarang, Juni 2001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika

Fakultas MIPA Universitas Diponegoro



Drs. Surarso, M.Sc., PhD
NIP. 131 764 886

Ketua Panitia

Sidang Ujian Sarjana

Jurusan Matematika

Drs. Djuwandi, SU
NIP. 130 810 140

HALAMAN PENGESAHAN II:

Judul Tugas Akhir : **METODE ADAMS PADA PENYELESAIAN
PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE
PERTAMA SECARA NUMERIK**

Disusun Oleh :
Nama : Dwi Wahyuni
NIM : J 101 94 1010
Jurusan : Matematika

Telah selesai dan layak untuk diujikan.

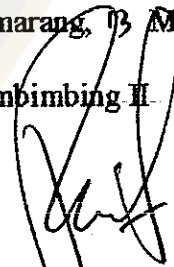
Semarang, 03 Mei 2001

Pembimbing I

Pembimbing II



Drs. Djuwandi, SU
NIP. 130 810 140



Priyo Sidik Sasongko, S.Si
NIP. 132 161 209

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang tiada hentinya memberikan petunjuk, rahmat, dan hidayah serta kekuatan kepada hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini berjudul “ METODE ADAMS PADA PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE PERTAMA SECARA NUMERIK” disusun untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Djuwandi, SU, selaku dosen pembimbing utama yang telah berkenan memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya tugas akhir ini.
2. Bapak Priyo Sidik Sasongko, S.Si, selaku dosen pembimbing anggota yang memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.Sc., PhD, selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNDIP.
4. Bapak Aris Sugiharto, S.Si. dan Ibu Widowati, S.Si., M.Si selaku dosen wali yang dengan sabar selalu memberikan saran dan nasehatnya kepada penulis selama masa kuliah.

5. Segenap dosen dan staf karyawan jurusan Matematika Fakultas MIPA UNDIP.
6. Teman-teman jurusan Matematika angkatan '94 yang selalu memberikan saran dan dorongan.
7. Teman-teman kos di Perumda 126 dan Perum Korpri II 21-b yang selalu memberikan dorongan semangat.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu segala kritik membangun, tanggapan ataupun saran dari semua pihak akan penulis terima demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Amien.

Semarang, Juni 2001

penulis.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Memiliki sedikit pengetahuan itu berbahaya, tapi tidak memilikinya justru membahayakan. *Lambert Jeffries*

Untuk maju selangkah membutuhkan keberanian, dua langkah memerlukan kekuatan, tiga langkah mengandalkan keuletan. *Anonim*

Ada satu hal yg tetap lebih penting bagi perkembangan ilmu pengetahuan melebihi metode-metode yang cemerlang, yakni kemauan keras untuk menemukan kebenaran, apapun itu. *Charles Sanders Pierce*

Adalah sebuah tragedi bahwa tak seorang pun mengetahui apa yang tidak ia ketahui & semakin menyedihkan jika seseorang terlalu yakin bahwa dengan pengetahuannya ia merasa telah mengetahui segalanya. *Joyce Cary*

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada kedua orang-tuaku ;

Bapak Romli Agus dan Ibu Sumirah,

Serta saudara-saudaraku

Dian Angraini, Dina Fitriana, Deni Indah Prasetyo Sulistyorini.

Terima kasih kepada

- Allah SWT yang telah memberikan berkah dan rahmat pengetahuan kepada hamba-Nya.
- Kedua orang-tuaku ; Bapak Romli Agus dan Ibu Sumirah, Serta saudara-saudaraku ; Dian Anggraini, Dina Fitriana, dan Deni Indah Prasetyo Sulistyorini.
- Teman-teman di Jurusan Matematika Angkatan '94 , khususnya Shinta, Bahar, Susi, Lia, Ida, Lela, Dede, Eko P, Wiwin , dli
- Teman-temanku Etin, Eti, dan Tatik
- Teman-teman di kos Perumda 126 ; Pipit, Sholikh, Lia, dan Lina.
- Teman-teman di kos Perum Korpri II 21-b

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II. MATERI PENUNJANG.....	4
2.1. Kesalahan Numerik.....	4
2.2. Persamaan Diferensial.....	6
2.3. Interpolasi Polinomial Newton.....	11
2.4. Analisis Kestabilan.....	16

BAB III. METODE PREDIKTOR-KOREKTOR ADAMS

PADA PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFERENSIAL

BIASA..... 23

3.1 Dasar Pemikiran Metode Adams pada Penyelesaian

Persamaan Diferensial Orde Pertama Secara

Numerik..... 23

3.2 Algoritma Prediktor-Korektor Adams pada

Penyelesaian Persamaan Diferensial Biasa Orde Pertama

Secara Numerik..... 32

3.3 Analisis Kestabilan Metode Prediktor-Korektor Adams

pada Penyelesaian Persamaan Diferensial Biasa..... 41

3.3.1 Analisis Kekonvergenan Metode

Prediktor-Korektor Adams..... 44

3.3.2 Analisis Kekonsistenan Metode

Prediktor-Korektor Adams..... 45

3.3.3 Analisis Tingkat Kestabilan Metode

Prediktor-Korektor Adams..... 46

3.4 Penerapan pada Penyelesaian Persamaan Diferensial

Biasa Orde Pertama..... 48

BAB IV. KESIMPULAN..... 55

DAFTAR PUSTAKA..... 56

LAMPIRAN I PROGRAM ADAMS..... 57

LAMPIRAN II OUTPUT PROGRAM ADAMS..... 66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.2.1 Convex.....	8



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.3.1 Daftar Diferensi untuk Interpolasi Polinomial	
Belakang Newton untuk $k = 3$	15
Tabel 3.1.1 Harga $(-1)^k \int_0^1 \binom{-s}{k} ds$	25
Tabel 3.1.2 Harga $(-1)^k \int_0^1 \binom{1-s}{k} ds$	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran I Program Adams.....	57
2. Lampiran II Output Program Adams.....	66



DAFTAR SIMBOL

- \mathfrak{R}^2 : Set dari semua pasangan bilangan real
- \leq : Kurang dari
- \geq : Lebih dari
- Σ : Jumlahan dari
- Π : Perkalian dari
- τ_i : Kesalahan pemotongan lokal pada langkah ke- i
- $\binom{n}{k}$: Koefisien binomial untuk n bilangan bulat dan k bilangan bulat non negatif.
- Δ : Operator diferensi maju
- λ : Akar polinomial karakteristik
- $\|x\|$: Norm dari vektor x
- $|x|$: Harga mutlak dari x
- L : Konstanta Lipschitz
- y' : Turunan pertama dari fungsi y
- \int : Integral
- ∇ : Operator diferensi mundur
- $\binom{-s}{k}$: Koefisien binomial untuk $(-s)$ dan k
- $\binom{1-s}{k}$: Koefisien binomial untuk $(1-s)$ dan k
- $w_n^{(0)}$: Pendekatan untuk $y(x_n)$ dengan rumus prediktor Adams-Bashfort
- $w_n^{(1)}$: Pendekatan untuk $y(x_n)$ dengan rumus korektor Adams-Moulton

- $\hat{\mu}_i$: Kesalahan pemotongan lokal pada pendekatan langkah ke-i
menggunakan metode Adams-Bashfort
- $\tilde{\mu}_i$: Kesalahan pemotongan lokal pada pendekatan langkah ke-i
menggunakan metode Adams-Moulton
- $f[x_i]$: Notasi *divided difference* (selisih terbagi) untuk $f(x_i)$,

