

## HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 1 :

Tugas Akhir dengan judul :

### REFORMULASI DARI SOLUSI 3-SOLITON UNTUK PERSAMAAN KORTEWEG-de VRIES

Disusun oleh :

Nama : DIAN MUSTIKANINGSIH

NIM : J2A 097 016

Jurusan : MATEMATIKA

Telah Lulus Ujian Sarjana pada tanggal : 28 Pebruari 2002

Semarang, Maret 2002

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Matematika

Ketua

Drs. Djuwandi, SU.

NIP. 130 810 140



Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika

Drs. Ratu Burarso, M.Sc., Ph.D.

NIP. 1764 886

## HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 2 :

Tugas Akhir dengan judul :

### REFORMULASI DARI SOLUSI 3-SOLITON UNTUK PERSAMAAN KORTEWEG-de VRIES

Disusun oleh :

**Nama : DIAN MUSTIKANINGSIH**

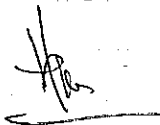
**NIM : J2A 097 016**

**Jurusan : MATEMATIKA**

Telah Lulus Ujian Sarjana pada tanggal : 28 Pebruari 2002

Semarang, Maret 2002

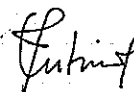
Pembimbing I



Drs. Djuwandi, SU

NIP. 130 810 140

Pembimbing II



Drs. Sutimin, M.Si

NIP. 131 875 451

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“ Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri “*

(Q.S. Ar Ra'd : 11)

*Kebanggaan membuat kita mengerjakan segala sesuatunya dengan baik.*

*Cinta membuat kita menyempurnakannya.*

(John Wooden)

***Tugas Akhir ini Ku Persembahkan***  
**SEBAGAI TANDA HORMAT DAN BAKTIKU**  
**JERTA RAJA CINTAKU KEPADA**  
**Ibu BapakKu tercinta**  
**Mbak dan Kedua Adik tersayang**

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang tiada hentinya memberikan petunjuk, rahmat dan hidayatnya serta kekuatan pada hambanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir dengan judul “ **REFORMULASI DARI SOLUSI 3-SOLITON UNTUK PERSAMAAN KORTEWEG-de VRIES** “, 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. Bayu Surarso, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Matematika atas kebijakan dan saran-sarannya.
2. Bapak Drs. Djuwandi, SU selaku dosen pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya Tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Sutimin, M.Si selaku dosen wali dan dosen pembimbing II yang telah berkenan memberikan nasehatnya kepada penulis selama menuntut ilmu dan memberikan bimbingan, pengarahan, serta saran-saran hingga selesainya Tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika atas semua ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama menuntut ilmu.

5. Bapak, Ibu, Eyang kakung dan putri, Mbak Wid, Dik Agung dan Dik Fatma, serta Saudara-saudaraku yang senantiasa memberikan nasehat, semangat, kasih sayang dan doa kepada penulis selama kuliah hingga selesainya Tugas akhir ini.
6. Mas Yohan, yang senantiasa menemaniku, memberikan waktu, tenaga, pikiran, kasih sayang, dan doa.
7. Kawan-kawanku Matematika Angkatan 97, Kakak-kakak Angkatan di Matematika, Keluargaku Resimen Mahasiswa Satuan 901/PD, dan Teman-teman kost yang telah memberikan semangat, dorongan dan sebagai teman belajar.
8. Mbak Sri, Mas Cholik dan Udin yang telah membantu penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.

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

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan.

Amien.

Semarang, Pebruari 2002

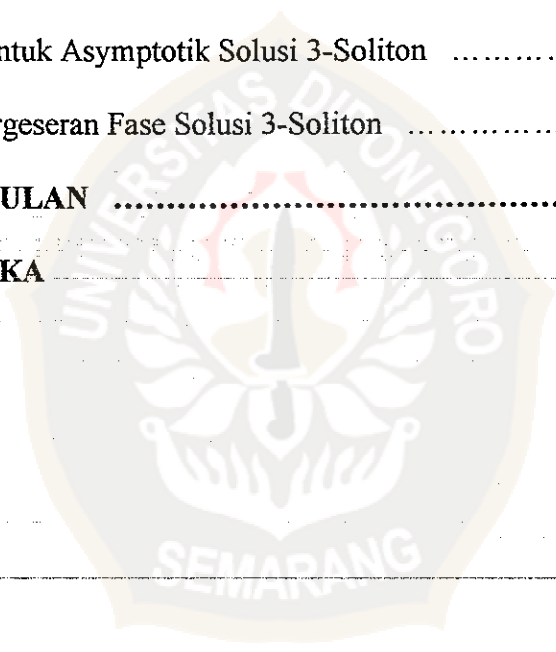
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
<b>BAB II MATERI PENUNJANG</b>	<b>4</b>
2.1. Turunan Parsial	4
2.2. Persamaan Differensial Parsial	7
2.2.1. Persamaan Differensial Parsial Linier Tingkat Satu	10
2.2.2. Persamaan Differensial Parsial Homogen Tingkat Tinggi dengan Koefisien Konstan	13
2.3. Teori Gelombang Linier	15
2.4. Gelombang Soliter dari Persamaan Korteweg-de Vries (KdV)	19
2.5. Operator Derivatif Bilinier	25

### **BAB III SOLUSI 3-SOLITON DARI PERSAMAAN KORTEWEG-DE**

<b>VRIES (KdV)</b> .....	<b>27</b>
3.1. Metode Hirota untuk Solusi Soliton .....	27
3.1.1. Solusi 1-Soliton dari Persamaan KdV .....	32
3.1.2. Solusi 3-Soliton dari Persamaan KdV .....	34
3.2. Reformulasi Solusi 3-Soliton .....	39
3.3. Bentuk Asymptotik Solusi 3-Soliton .....	43
3.4. Pergeseran Fase Solusi 3-Soliton .....	48
<b>BAB IV KESIMPULAN</b> .....	<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	

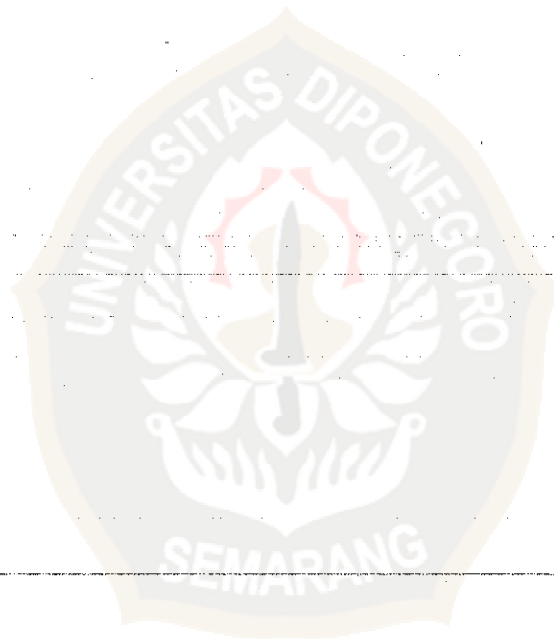


## DAFTAR SIMBOL

$F$	: Fungsi differensiabel
$D$	: Domain
$R^n$	: Ruang dimensi-n
$\phi, \psi$	: Fungsi sebarang yang kontinu differensiabel
$u$	: Fungsi elevasi permukaan gelombang
$f$	: Transformasi variabel bergantung terhadap $u$
$f_x$	: Turunan parsial $f$ terhadap $x$
$f_t$	: Turunan parsial $f$ terhadap $t$
$\xi$	: Transformasi koordinat, yaitu $\xi = x - ct$
$x$	: Koordinat ruang (spatial coordinate)
$t$	: Variabel waktu/koordinat waktu (time coordinate)
$c$	: Kecepatan perambatan gelombang
$\lambda$	: Panjang gelombang
$T$	: Periode gelombang
$A$	: Amplitudo
$H$	: Tinggi gelombang
$\theta$	: Variabel fase gelombang, yaitu $\theta = ax + \omega t + \alpha$
$a$	: Bilangan gelombang
$\omega$	: Frekuensi sudut



- $\alpha$  : Fase konstan
- $\varepsilon$  : Parameter sebarang dari solusi N-soliton
- $D_x$  : Operator derivatif Hirota terhadap  $x$ , yaitu  $D_x = \partial/\partial x - \partial/\partial x_1$
- $D_t$  : Operator derivatif Hirota terhadap  $t$ , yaitu  $D_t = \partial/\partial t - \partial/\partial t_1$
- $\Delta$  : Pergeseran fase



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur gelombang dari persamaan $\sin(x)$ .....	16
Gambar 2.2. Translasi gelombang $f(x)$ terhadap perambatan waktu $\Delta t$ .....	18
Gambar 2.3. Profil gelombang soliter $u(x, t) = \frac{1}{2}c \operatorname{sech}^2 \frac{1}{2}\sqrt{c}(x - ct)$ pada $t = -50$ dan $t = 50$ , yang merambat dalam arah $x$ .....	23
Gambar 3.1. Profil gelombang dari solusi 1-soliton pada $t = -25$ dan $t = 25$ , yang merambat dalam arah $x$ .....	34
Gambar 3.2. Profil gelombang dari solusi 3-soliton pada $t = -30$ (saat tumbukan) .....	38
Gambar 3.3. Profil gelombang dari solusi 3-soliton pada $t = 0$ (sebelum tumbukan) .....	39
Gambar 3.4. Profil Gelombang dari Solusi 3-Soliton pada $t = 30$ (setelah tumbukan) .....	39
Gambar 3.5. Pergeseran fase solusi 3-soliton dai persamaan KdV .....	50