SOLUSI SOLITONIK UNTUK SISTEM KORTEWEG-DE VRIES HOMOGEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS HOMOTOPI

(Skripsi)

Oleh

ANITA RAHMASARI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

SOLITONIC SOLUTIONS FOR HOMOGENEOUS KORTEWEG-DE VRIES SYSTEMS BY HOMOTOPY ANALYSIS METHOD

By

ANITA RAHMASARI

One of the equations of water wave motion is the Korteweg-de Vries equation. The Korteweg-de Vries (KdV) equation is a nonlinear wave motion equation which the solution is not always able to be differentiated exactly. The purpose of this research is to solve the Korteweg-de Vries equation system by used a homotopy analysis method (HAM). Homotopyanalisis method also a free method which not observe the bigness or smallnes about one parameter. This method extremly effective to solve various type of the equation and homogen or non-homogen equation system. With many superiority rather than the solution, so the h constant value that will be used is $h = -1$.

Keyword: Homotopy Analysis Method, the KdV equation, exact solution

ABSTRAK

SOLUSI SOLITONIK UNTUK SISTEM KORTEWEG-DE VRIES HOMOGEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS HOMOTOPI

Oleh

ANITA RAHMASARI

Salah satu gerak persamaan gerak gelombang perumakaan air adalah persamaan Korteweg-de Vries (KdV). Persamaan Korteweg-de Vries merupakan persamaan gerak gelombang taklinear yang solusinya tidak selalu bisa diturunkan secara eksak. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan sistem persamaan Korteweg-de Vries dengan metode analisis homotopi (HAM). Metode analisi homotopi merupakan metode yang bebas, artinya tidak memperhatikan kecil atau besarnya suatu parameter. Metode ini sangat efektif untuk menyelesaikan berbagai tipe persamaan dan sistem persamaan homogen atau tak homogen. Untuk memperlihatkan bahwa solusi dari metode homotopi mendekati solusi eksak, maka nilai konstanta h yang digunakan ialah $h = -1$.

Keywords: Metode Analisis Homotopi, persamaan KdV, solusi eksak

SOLUSI SOLITONIK UNTUK SISTEM KORTEWEG-DE VRIES HOMOGEN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS HOMOTOPI

Oleh

ANITA RAHMASARI

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA SAINS

pada
Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

Judul Skripsi : **SOLUSI SOLITONIK UNTUK SISTEM KORTEWEG-DE VRIES HOMOGEN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS HOMOTOPI**

Nama Mahasiswa : *Anita Rahmasari*

No. Pokok Mahasiswa : 1517031082

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Drs. Suharsono S., M.S., M.Sc., Ph.D.
NIP 19620513 198603 1 003

Dr. Asmiati, S.Si., M.Si.
NIP 19760411 200012 2 001

2. Ketua Jurusan Matematika

Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D.
NIP 19631108 198902 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **Drs. Suharsono S., M.S., M.Sc., Ph.D.** ....

   Sekretaris : **Dr. Asmiati, S.Si., M.Si.** ....

   Penguji
   Bukan Pembimbing : **Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D.** ....

2. a.n. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
   Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama

   Prof. Sutopo Hadi, M.Sc., Ph.D.
   NIP 19710415 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **25 Januari 2019**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: **Anita Rahmasari**
Nomor Pokok Mahasiswa	: **1517031082**
Jurusan	: **Matematika**
Judul Skripsi	: **SOLUSI SOLITONIK UNTUK SISTEM KORTEWEG-DE VRIES HOMOGEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS HOMOTOPI**

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi pada universitas atau institut lain.

Bandar lampung, 25 Januari 2019

Yang Menyatakan

METERAI TEMPEL
2122FAFF844289900
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Anita Rahmasari

NPM. 1517031082

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 September 1997 di kota Jakarta, terlahir dari keluarga yang sederhana dari pasangan Bapak Rachmad Marasadun dan Ibu Sari, yang merupakan anak kedua dari 3 bersaudara yaitu adik dari Armansyah Putra dan kakak dari Acxmalia Try Hafni.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak kanak (TK) di TK Mentari pada tahun 2003, sekolah dasar di SD Negeri 1 Setiadarma pada tahun 2009. Pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Tambun Selatan pada tahun 2012. Pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Tambun Selatan pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Pada periode 2015/2016 penulis terdaftar sebagai anggota magang Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) HIMATIKA. Kemudian pada tahun periode 2016/2017 penulis menjadi pengurus UKM sebagai anggota Bidang Minat dan Bakat di UKM HIMATIKA, dan sebagai anggota Departemen Adkesma di UKM BEM-F.

Sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu di dunia kerja, penulis telah melaksanakan Kerja Praktik (KP) selama empat puluh hari di Kantor Wilayah BRI Bandar Lampung dan sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu kepada masyarakat, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 32 hari di Desa Gunung Katun Malay, Kecamatan Tulang Bawang Udik.

MOTTO

" Life as if you were to die tomorrow. Learn as if you were to live forever "

(James Dean)

" Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving"

(Albert Einsten)

" Everybody is genius, but if you judge a fish by its ability to climb a tree, it will live its whole life believing that it is stupid"

(Albert Einsten)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat yang tak terhingga yang selalu dilimpahkan kepadaku sehingga aku dapat menyelesaikan karya kecilku ini.

Ibu..., Bapak...

Kupersembahkan skripsiku ini sebagai wujud rasa cinta dan terima kasihku untuk setiap do’a, kasih sayang dan perhatian, serta semangat yang tak pernah putus diberikan disetiap hariku.

Untuk kakak dan adikku tersayang, serta teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta do’a yang tak pernah henti untukku. Terimakasih sudah menjadi motivator disetiap lelahku.

SANWACANA

Alhamdulillahi robbil 'alamin, puji dan syukur penulis kepada Allah SWT atas izin serta ridho-Nya dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Solusi Solitonik untuk Sistem Korteweg-De Vries Homogen dengan menggunakan Metode Analisis Homotopi".** Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan yang baik bagi kita.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Suharsono S., M.S., M.sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Asmiati, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan serta saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D. selaku pembahas dan penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran demi perbaikan skripsi
4. Ibu Widiarti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Prof. Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

6. Bapak Prof. Dr. Sutopo Hadi, S.Si., M.Sc., selaku dekan FMIPA Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung.
8. Untuk kedua orang tuaku, kakak dan adikku yang telah banyak memberikan kasih sayang, do’a dan perhatian serta semangat yang tak terhingga kepada penulis.
9. Untuk Rini dan Aura yang telah sabar menungguku untuk bimbingan dan membantu serta menemaniku selama bimbingan.
10. “Menantu Idaman” dan “Pejuang S.Si” teman yang selalu mendengar keluh kesah penulis, selalu memberikan semangat, dukungan dan nasehat-nasehatnya.
11. Geral, Lelvi, Lifa, Agung, Vina, Mute, Riza, Dai, Desun yang memberikan warna dalam kehidupan penulis selama berkuliah di Jurusan Matematika.
12. Teman-teman Matematika 2015 atas kebersamaan dan pengalamannya
13. Abang dan yunda matematika yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Bandar Lampung, 25 Januari 2019
Penulis,

Anita Rahmasari

DAFTAR ISI

Halaman

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah 1

1.2 Tujuan Penelitian.. 2

1.3 Manfaat Penelitian.. 2

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persamaan Diferensial Parsial 3

2.2 Metode Analisi Homotopi (HAM) 4

2.3 Persamaan Korteweg-de Vries (KdV).. 6

2.4 Soliton 7

2.5 Deformasi 8

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 9

3.2 Metode Penelitian.. 10

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan... 28

5.2 Saran.. 28

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

1. Plot Persamaan 4.27 26

2. Plot Persamaan 4.28 26

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang banyak sekali manfaatnya serta banyak ditemui permasalahannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu permasalahan yang dapat kita jumpai adalah fenomena gelombang permukaan air. Gelombang permukaan air dikategorikan sebagai gelombang transversal yaitu gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getar partikel-partikel mediumnya. Salah satu persamaan gerak gelombang permukaan air adalah persamaan Korteweg-de Vries (KdV). Persamaan KdV merupakan persamaan gerak gelombang taklinear yang pertama kali dirumuskan oleh Diederik Johannes Korteweg dan Gustav de Vries pada tahun 1895. Solusi persamaan KdV lebih dikenal sebagai gelombang soliton. Solusi persamaan gelombang soliton ini dapat diselesaikan dengan menggunakan metode analisis homotopi (HAM).

Metode analisis homotopi adalah metode yang bebas, artinya tidak memperhatikan kecil atau besarnya suatu parameter serta metode ini dilakukan pendekatan analitik secara umum yang digunakan untuk mendapatkan solusi dari beberapa permasalahan diferensial biasa dan persamaan diferensial parsial. Metode analisis homotopi berhasil diterapkan dalam menyelesaikan berbagai tipe persamaan dan sistem persamaan tak linier, homogen atau tak homogen. Oleh karena itu, penulis menggunakan metode homotopi dalam menyelesaikan sistem persamaan KdV homogen.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan sistem persamaan KdV homogen menggunakan Metode Analisis Homotopi (HAM).

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan tentang metode analisis homotopi (HAM).
2. Memahami cara menyelesaikan masalah sistem persamaan KdV homogen dengan menerapkan Metode Analisi Homotopi (HAM).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persamaan Diferensial Parsial

Persamaan diferensial parsial adalah persamaan diferensial yang memuat hubungan antara beberapa variabel bebas, satu variabel tak bebas dan turunan parsial dari variabel tak bebas. Persamaan diferensial parsial dapat diklarifikasikan menjadi linear atau nonlinear. Persamaan diferensial parsial digolongkan berdasarkan unsur yang sama, yaitu orde, linearitas dan kondisi batas. Orde dari persamaan diferensial parsial ditentukan oleh orde dari turunan tertinggi dari persamaan diferensial parsial tersebut.

- Persamaan diferensial orde 1

$$\frac{\partial u}{\partial x} - a\frac{\partial u}{\partial y} = 0 \tag{2.1}$$

- Persamaan diferensial Orde 2

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + Du\frac{\partial u}{\partial y} = 0 \tag{2.2}$$

- Persamaan diferensial orde 3

$$\left(\frac{\partial^3 u}{\partial x^3}\right)^2 + \frac{\partial u^2}{\partial x \partial y} + \frac{\partial u}{\partial y} = 0 \tag{2.3}$$

Persamaan diferensial parsial berikut merupakan bentuk persamaan diferensial orde dua

$$a(.)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 2b(.)\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + c(.)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + d(.) = 0 \tag{2.4}$$

Selain itu, persamaan diferensial juga digolongkan menjadi persamaan linear, dan taklinear dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Apabila koefisien pada persamaaan (2.4) adalah konstan atau fungsi hanya terdiri dari variabel bebas saja $[(.) = (x, y)]$ maka persamaan itu disebut persamaan linear.
2. Apabila koefisien pada persamaaan (2.4) adalah fungsi dengan turunan sama dengan pangkatnya $\left[(.) = x, y; u, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}\right]$,maka persamaan itu disebut persamaan tak linear (Sasongko, 2010).

2.2 Metode Analisis Homotopi (HAM)

Metode analisis homotopi (HAM) pertama kali dirancang pada tahun 1992 oleh Shijun Liao dari Shanghai Jiaotong University dalam disertasi PhD-nya dan dimodifikasi lebih lanjut pada tahun 1997 untuk membangun homotopi pada sistem diferensial dalam bentuk umum. Metode analisis homotopi (HAM) adalah teknik semianalitis untuk memecahkan masalah taklinear biasa atau persamaan diferensial parsial.

Homotopi dapat didefinisikan sebagai suatu penghubung antara dua benda yang berbeda di dalam matematika yang memiliki karakteristik yang sama dibeberapa aspek (Liao, 2012).

Misalkan terdapat persamaan diferensial sebagai berikut,

$$N[u(x,t)] = 0 \tag{2.5}$$

di mana N adalah operator nonlinear, t adalah variabel bebas, dan u (x, t) adalah fungsi yang tidak diketahui serta x dan t adalah variabel bebas. Untuk lebih mudah, diabaikan syarat awalnya, yang bisa dilakukan dengan cara yang sama. Dengan cara generalisasi metode homotopi sederhana. Liao menyusun persamaan deformasi orde nol

$$(1-q)L[\phi(x,t;q) - u_0(x,t)] = qhH(x,t)N[\phi(x,t;q)] \tag{2.6}$$

dengan $q \in [0,1]$, $h \neq 0$ adalah parameter bantu, $H(x,t) \neq 0$ adalah fungsi tambahan tak nol, L adalah operator linear tambahan, $u_0(x,t)$ adalah nilai awal dari $u(x,t)$ dan $\phi(x,t;q)$ adalah fungsi yang tidak diketahui. Ketika $q = 0$ dan $q = 1$ menghasilkan,

$$\phi(x,t;0) = u_0(x,t), \qquad \phi(x,t;1) = u(x,t) \tag{2.7}$$

Maka saat q dari 0 ke 1, solusi $\phi(x,t;q)$ berubah dari perkiraan awal $u_0(x,t)$ ke solusi $u(x,t)$, kemudian diperluas ke dalam deret Taylor, sehingga menghasilkan

$$\phi(x,t;q) = u_0(x,t) + \sum_{m=1}^{\infty} u_m(x,t)\, q^m \tag{2.8}$$

dimana

$$u_m(x,t) = \frac{1}{m!}\frac{\partial^m \phi(x,t;q)}{\partial q^m}, \; q = 0 \quad (2.9)$$

jika $q = 1$ maka deret pada persamaan (2.8) adalah sebagai berikut

$$u(x,t) = u_0(x,t) + \sum_{m=1}^{\infty} u_m(x,t) \quad (2.10)$$

ketika $h = -1$ dan $H(x,t) = 1$ kita masukan ke dalam persamaan (2.6), maka persamaannya menjadi

$$(1-q)L[\phi(x,t;q) - u_0(x,t)] + qN[\phi(x,t;q)] = 0 \quad (2.11)$$

Kemudian mendiferensialkan persamaan (2.6) sebanyak m kali terhadap q, lalu memasukan q=0 kemudian dibagi oleh m! kita memiliki persamaan deformasi orde m.

$$L[u_m(x,t) - X_m u_{m-1}(x,t)] = hH(x,t)R_m(\vec{u}_{m-1}) \quad (2.12)$$

dengan

$$R_m(\vec{u}_{m-1}) = \frac{1}{(m-1)!}\frac{\partial^{m-1} N[\phi(x,t;q)]}{\partial q^{m-1}}, \quad q = 0 \quad (2.13)$$

dan

$$X_m = \begin{cases} 0, & m \leq 1 \\ 1, & m > 1 \end{cases} \quad (2.14)$$

(Ali, 2012).

2.3 Persamaan Korteweg de Vries (KdV)

Persamaan KdV merupakan persamaan gerak gelombang taklinear yang pertama kali dirumuskan oleh Diederik Johannes Korteweg dan Gustav de Vries pada tahun 1895. Hal tersebut terinspirasi oleh fenomena soliton yang diamati oleh John Scott Russel pada tahun 1844, ketika mengamati perambatan gelombang air pada suatu kanal yang sangat panjang. Gelombang tersebut bergerak tanpa mengalami perubahan bentuk dengan kecepatan konstan. Dalam matematika, persamaan Korteweg – de Vries (KdV) adalah model matematis yang menggambarkan gelombang pada permukaan air dangkal atau perambatan gelombang air pada lorong yang tidak terlalu lebar. Persamaan KdV merupakan persamaan gelombang yang solusinya tidak selalu bisa diturunkan secara eksak . Persamaan KdV diturunkan dari persamaan dasar fluida ideal yaitu fluida yang tidak dapat dimampatkan, artinya volume dan massa jenisnya tidak berubah karena pengaruh tekanan dan fluida tak kental (Grimshaw, 1997).

Terdapat banyak variasi persamaan KdV yang berbeda, diantaranya yaitu :

Nama	Persamaan
Korteweg de Vries (KdV)	$\partial_t u + \partial_x^3 u + 6u\partial_x u = 0$
KdV(Cylindrical)	$\partial_t u + \partial_x^3 u - 6u\partial_x u + \frac{1}{2t}u = 0$
KdV(Deformed)	$\partial_t u + \partial_x\left(\partial_x^2 u - 2\eta u^3 - \frac{3u(\partial_x u)^2}{2(\eta + u^2)}\right) = 0$
KdV(Generalized)	$\partial_t u + \partial_x^3 u + \partial_x f(u) = 0$
KdV(Spherical)	$\partial_t u + \partial_x^3 u - 6u\partial_x u + \frac{1}{t}u = 0$
KdV(Transitional)	$\partial_t u + \partial_x^3 u - 6f(t)u\partial_x u = 0$
Korteweg de Vries-Burgers	$\partial_t u + \mu\partial_x^3 u + 2u\partial_x u - \nu\partial_x^2 u = 0$

2.4 Soliton

Soliton diperkenalkan pertama kali pada tahun 1965 oleh Norman Zabusky dan Martin Kruskal. soliton sendiri adalah gelombang nonlinier terlokalisasi yang memiliki sifat dapat mempertahankan bentuknya saat merambat pada kecepatan konstan dan dapat berinteraksi dengan soliton lain namun tetap mempertahankan bentuknya (Oktavia, 2018).

2.5 Deformasi

Deformasi adalah perubahan bentuk, posisi dan dimensi dari suatu benda. Sehingga berdasarkan definisi tersebut, deformasi dapat diartikan sebagai perubahan kedudukan atau pergerakan suatu titik pada suatu benda secara absolut maupun relative.

Dikatakan titik bergerak absolut apabila dikaji dari perilaku gerakan titik itu sendiri dan dikatakan relatif apabila gerakan itu dikaji dari titik yang lain. Perubahan kedudukan atau pergerakan suatu titik pada umumnya mengacu kepada suatu sistem kerangka referensi (Kuang, 1996).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2018/2019 bertempat di gedung Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan sistem permasalahan diferensial parsial homogen dengan menggunakan Metode Analisis Homotopi (HAM). Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan sistem persamaan KdV Homogen dengan Metode Analisis Homotopi adalah sebagai berikut :

1. Misalkan diberikan suatu persamaan nilai awalnya yaitu:

$$u_t = -3v_{xx} \tag{3.1}$$

$$v_t = 4u_{xx} + u^2 \tag{3.2}$$

2. Dengan syarat awal

$$u(x,0) = -\frac{1}{8} - \frac{1}{8} tan^2 \left(\frac{x}{2\sqrt{3}}\right) \quad (3.3)$$

$$(x,0) = \frac{1}{4\sqrt{3}} tan^2 \left(\frac{x}{2\sqrt{3}}\right) \quad (3.4)$$

3. Menyelesaikan persamaan deformasi ke-m dengan menggunakan persamaan $R_m(\vec{u}_{m-1})$ dan $R_m(\vec{v}_{m-1})$

4. Menentukan solusi persamaan deformasi ke-m untuk setiap =1,2,3,4

5. Menetukan komponen dengan hasil yang telah didapat dari persamaan jika □=−1.

6. Mensubtitusikan hasil ini kedalam deret homotopi, lalu mencari membuat plot dari solusi homotopi sehingga diperoleh nilai galat dari solusi homotopi tersebut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya diperoleh kesimpulan bahwa Metode Analisis Homotopi dapat digunakan untuk mencari solusi analitik dari persamaan $u_t = -3v_{xx}$ dan $v_t = 4u_{xx} + u^2$ dengan syarat awal $u(x,0) = -\frac{1}{8} - \frac{1}{8}tan^2\left(\frac{x}{2\sqrt{3}}\right)$ dan $v(x,0) = \frac{1}{4\sqrt{3}}tan^2\left(\frac{x}{2\sqrt{3}}\right)$ jika $h = -1$ sehingga diperoleh nilai galat 0.0014 dan 0.4 yang mendekati solusi eksaknya.

5.2 Saran

Pada penelitian ini hanya dibahas Metode Analisis Homotopi (HAM) pada persamaan Korteweg-De Vries Homogen dengan 2 persamaan dan mendiferensialkan sebanyak 4 suku. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk dapat membahas lebih dari 2 persamaan dan dapat mendiferensialkan lebih dari 4 suku.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, M. 2012. Solitonic Solutions for Homogeneous KdV Systems by Homotopy Analysis Method. *Journal of Applied Mathematics*. **10**(14): 1-10

Grimshaw, J.B. 1997. Internal Solitary Waves : Advances in Coastal and Ocean Engineering. *World Scientific Public Comp*. **3**(2): 1-30.

Kuang, S.L. 1996. *Geodetic Network Analyis and Optimal Design:concepts and applications*. Ann Arbor Press, Michigan.

Liao. 2012. *Homotopy Analysis Method in Nonlinear Differential Equation*. Higher Education Press, Beijing

Oktavia, A., dan Syafwan, M. 2018. Eksistensi Soliton Pada Persamaan Korteweg-De Vries. *Jurnal Matematika UNAND*. **3**(1): 9-16.

Sasongko. 2010. *Metode Numerik dengan Scilab*. Andi, Yogyakarta.