

**PENENTUAN AKAR PERSAMAAN TAKLINEAR DENGAN
MENGUNAKAN METODE RIDDER**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



IDA MUJTAHIDAH

NIM. 1101270

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

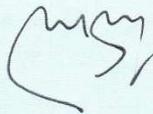
PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Penentuan Akar Persamaan Taklinear dengan Menggunakan Metode Ridder
Nama : Ida Mujtahidah
NIM : 1101270
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2015

Disetujui Oleh

Pembimbing I



Muhammad Subhan, S.Si, M.Si
NIP. 19701126 199903 1 002

Pembimbing II



Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom
NIP. 19820511 200604 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Ida Mujtahidah
NIM : 1101270
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

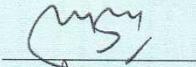
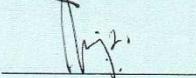
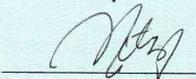
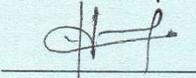
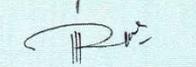
dengan judul

**PENENTUAN AKAR PERSAMAAN TAKLINEAR DENGAN
MENGUNAKAN METODE RIDDER**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi Program Studi
Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 7 Agustus 2015

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Muhammad Subhan, S.Si, M.Si	
Sekretaris : Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom	
Anggota : Drs. Yusmet Rizal, M.Si	
Anggota : Dra. Dewi Murni, M.Si	
Anggota : Riry Sriningsih, S.Si, M.Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

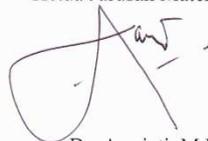
Nama : IDA MUJTAHIDAH
NIM/TM : 1101270/2011
Program Studi : MATEMATIKA
Jurusan : MATEMATIKA
Fakultas : MIPA UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul “**Penentuan Akar Persamaan Taklinear dengan Menggunakan Metode Ridder**” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 31 Juli 2015

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Armiati, M.Pd
NIP 19630605 198703 2 002

Saya yang menyatakan



Ida Mujtahidah
NIM 1101270

ABSTRAK

Ida Mujtahidah: Penentuan Akar Persamaan Taklinear dengan Menggunakan Metode Ridder

Salah satu masalah yang ditemui dalam matematika terapan adalah mencari solusi dari persamaan taklinear yang dapat disebut sebagai akar. Solusi dari persamaan ini dapat ditentukan dengan cara analitik dan numerik. Cara analitik dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan taklinear yang tidak terlalu rumit, sedangkan untuk persamaan yang rumit dapat digunakan cara numerik. Metode numerik yang dapat digunakan untuk menentukan akar persamaan taklinear adalah metode Ridder. Metode Ridder merupakan modifikasi dari metode posisi palsu. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana menentukan akar persamaan taklinear dengan menggunakan metode Ridder”.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dasar yang berpedoman pada referensi-referensi yang mendukung tentang penentuan akar persamaan taklinear, khususnya dengan menggunakan metode Ridder. Langkah kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mempelajari literatur mengenai persamaan taklinear dan metode numerik, menelaah pembentukan formula Ridder yang digunakan untuk menentukan akar dari persamaan taklinear, menyusun algoritma dengan menggunakan *pseudocode* untuk pembuatan program komputer metode Ridder untuk menentukan akar persamaan taklinear, menerapkan algoritma yang telah dibuat ke dalam program komputer “Maple”, menentukan laju kekonvergenan metode Ridder, dan menyimpulkan hasil penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa akar persamaan taklinear dengan menggunakan metode Ridder diperoleh dari interpolasi linear antara titik di ujung selang yang memuat akar dengan titik tengah dari selang tersebut. Selanjutnya, dalam penelitian ini juga diperoleh bahwa algoritma dapat digunakan untuk menentukan akar dari persamaan taklinear dan orde kekonvergenan dari metode Ridder adalah kuadratik.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Akar Persamaan Taklinear dengan Menggunakan Metode Ridder”. Selanjutnya, sholawat dan salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad saw. *Allaahumma Shollii ‘alaa Muhammad wa ‘alaa Ali Muhammad.*

Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si., Pembimbing I dan Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA UNP.
2. Ibu Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom, Pembimbing II dan penasehat akademik.
3. Bapak Drs. Yusmet Rizal, M.Si, Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si dan Ibu Riry Sriningsih, S.Si, M.Sc, tim penguji.
4. Ibu Dr. Armianti, M.Pd., Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP.

6. Seluruh staf administrasi dan staf labor komputer Jurusan Matematika FMIPA UNP.
7. Karyawan dan Segenap Civitas Akademika Matematika FMIPA UNP.
8. Rekan-rekan seperjuangan, khususnya rekan mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNP angkatan 2011.

Semoga bimbingan dan dukungan yang diberikan dicatat sebagai amal ibadah dan memperoleh pahala di sisi-Nya. Peneliti juga menyadari bahwa skripsi ini masih mempunyai banyak kekurangan. Untuk itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk perbaikan skripsi ini. Selanjutnya, harapan peneliti, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan para pembaca.

Padang, Agustus 2015

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Pendekatan dan Pertanyaan Penelitian	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Metodologi Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Persamaan Taklinear	7
B. Metode Numerik	8
C. Interpolasi Linear	16
D. Galat	18
E. Algoritma	19

F. Metode Numerik untuk Menentukan Akar Persamaan Taklinear.....	24
--	----

BAB III PEMBAHASAN

A. Penyelesaian Persamaan Taklinear dengan Metode Ridder	30
B. Algoritma Metode Ridder	35
C. Laju Kekonvergenan Metode Ridder	42

BAB IV PENUTUP

A. Simpulan	44
B. Saran	45

DAFTAR PUSTAKA	46
-----------------------------	----

LAMPIRAN	47
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol-Simbol yang Digunakan pada <i>Flowchart</i>	22
2. Pencarian Akar Contoh 1 Secara Numerik	40
3. Pencarian Akar Contoh 2 Secara Numerik	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Interpolasi Linear	17
2. Metode Posisi Palsu	27
3. Pendekatan Akar dengan Metode Posisi Palsu	31
4. Pemetaan pada Metode Ridder	32
5. Penjelasan Gambar (b)	33
6. Plot Contoh 2	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Program Maple Metode Posisi Palsu pada Contoh 1	47
2. Program Maple Metode Ridder pada Contoh 1	48
3. Program Maple Metode Posisi Palsu pada Contoh 2	49
4. Program Maple Metode Ridder pada Contoh 2	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu masalah yang ditemui dalam matematika terapan adalah mencari solusi persamaan taklinear. Persamaan taklinear merupakan suatu persamaan yang memuat bentuk taklinear. Persamaan ini dapat berbentuk persamaan polinom berderajat lebih dari atau sama dengan dua, persamaan transenden dan persamaan yang mengandung persamaan polinom maupun persamaan transenden.

Solusi dari persamaan taklinear merupakan akar dari suatu persamaan taklinear dengan satu atau lebih variabel. Akar persamaan taklinear dapat ditentukan dengan cara analitik dan numerik. Secara analitik berarti penyelesaian yang dihasilkan akan memenuhi persamaan semula secara eksak. Metode analitik dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan yang tidak terlalu rumit, seperti persamaan kuadrat, persamaan pangkat tiga, dan lain-lain. Metode ini akan sulit digunakan untuk persamaan polinom yang berderajat tinggi, persamaan transenden maupun persamaan campuran antara polinom dan transenden.

Secara numerik berarti penyelesaian yang dihasilkan berupa hampiran. Dengan menggunakan metode numerik, akan diperoleh solusi yang menghampiri atau mendekati solusi eksaknya sehingga solusi numerik dinamakan juga solusi hampiran atau solusi pendekatan, namun solusi hampiran dapat dibuat seteliti yang diinginkan. Solusi hampiran jelas tidak

tepat sama dengan solusi eksaknya, sehingga ada selisih antara keduanya, selisih inilah yang disebut dengan galat (*error*).

Dalam metode numerik, ada dua macam metode pencarian akar, yaitu metode terbuka dan metode tertutup. Menurut Munir (2003:62), metode terbuka adalah metode yang memerlukan satu tebakan awal akar, lalu dengan prosedur iterasi digunakan untuk menghitung akar yang baru. Pada setiap kali iterasi, hampiran akar yang lama dipakai untuk menghitung hampiran akar yang baru. Mungkin saja hampiran akar yang baru mendekati akar eksak atau menjauhi akar eksak. Oleh karena itu, metode terbuka tidak selalu berhasil menemukan akar. Beberapa metode yang tergolong metode terbuka adalah metode Newton-Raphson, metode secant, metode Muller dan metode Bairstow.

Sedangkan metode tertutup adalah metode yang menggunakan selang $[a,b]$ untuk mencari akar yang ada dalam selang tersebut. Dalam selang $[a,b]$ sudah dipastikan berisi minimal satu buah akar, sehingga metode ini selalu berhasil menemukan akar. Dengan kata lain, iterasinya selalu konvergen ke akar. Beberapa metode yang termasuk metode tertutup adalah metode bagi dua, metode posisi palsu dan metode Ridder.

Semua metode tertutup dapat digunakan untuk menentukan akar-akar dari persamaan taklinear, misalnya saja metode posisi palsu. Metode posisi palsu ini memperhitungkan nilai fungsi di ujung-ujung selang untuk menentukan kecepatan konvergensinya.

Metode posisi palsu mempunyai keunggulan yaitu lebih cepat mendapatkan hampiran akar fungsi, hasil yang didapatkan lebih mendekati akar dan hasilnya sudah pasti konvergen. Sedangkan kelemahan metode ini adalah laju kekonvergenannya adalah linear, artinya kecepatan untuk mencapai akar hampiran lebih lambat daripada metode dengan laju kekonvergenan kuadratik, kubik, dan sebagainya. Untuk mengatasi kelemahan ini, ada metode lain yang lebih cepat konvergen daripada metode posisi palsu, yaitu metode Ridder. Metode Ridder adalah suatu metode tertutup yang merupakan modifikasi dari metode posisi palsu. Menurut Kiusalaas (2010:147), metode Ridder mempunyai kelebihan yaitu memiliki orde kekonvergenan kuadratik. Ini berarti metode ini lebih cepat konvergen daripada metode posisi palsu.

Berdasarkan hal inilah, peneliti akan membahas tentang penentuan akar persamaan taklinear dengan menggunakan metode Ridder.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana menentukan akar persamaan taklinear dengan menggunakan metode Ridder?”

C. Batasan Masalah

Akar merupakan solusi dari suatu persamaan taklinear. Akar dapat berupa bilangan real maupun kompleks. Mengingat hal ini, maka peneliti membatasi penelitian ini hanya untuk menentukan akar yang berupa bilangan real.

D. Pendekatan dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, pendekatan yang dilakukan dalam penelitian adalah studi kepustakaan dengan berpedoman kepada berbagai buku dan sumber-sumber yang relevan dengan persamaan taklinear, khususnya untuk menentukan akar persamaan taklinear dengan menggunakan metode Ridder.

Adapun pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pembentukan formula metode Ridder untuk menentukan akar persamaan taklinear?
2. Bagaimana algoritma dari metode Ridder untuk menyelesaikan persamaan taklinear?
3. Bagaimana laju kekonvergenan dari metode Ridder?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menelaah pembentukan formula metode Ridder untuk menentukan akar persamaan taklinear.
2. Membuat algoritma dari metode Ridder untuk menyelesaikan persamaan taklinear dengan menggunakan program komputer “Maple”.
3. Menentukan laju kekonvergenan dari metode Ridder.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah pengetahuan peneliti tentang cara menentukan akar dari persamaan taklinear.
2. Bagi para pembaca, sebagai tambahan pengetahuan khususnya mengenai cara menentukan akar persamaan taklinear secara numerik menggunakan metode Ridder dengan bantuan “maple”.
3. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya mengenai metode pencarian akar persamaan taklinear.

G. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat teoritis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas pada kajian teori. Dalam meninjau permasalahan yang akan dihadapi, langkah kerja yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari literatur mengenai persamaan taklinear dan metode numerik.
2. Menelaah pembentukan formula metode Ridder yang digunakan untuk menentukan akar dari persamaan taklinear.
3. Menyusun algoritma dengan menggunakan *pseudocode* untuk pembuatan program komputer metode Ridder untuk menentukan akar persamaan taklinear.
4. Menerapkan algoritma yang telah dibuat ke dalam program komputer "Maple".
5. Menentukan laju kekonvergenan metode Ridder.
6. Menyimpulkan hasil penelitian.