

**APLIKASI METODE NEWTON DALAM MENYELESAIKAN
PERMASALAHAN NONLINIER *BREAK EVEN POINT* (BEP)**

SKRIPSI



Oleh:

**DINDA FEBRIANI
NIM. 17030040/2017**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**APLIKASI METODE NEWTON DALAM MENYELESAIKAN
PERMASALAHAN NONLINIER *BREAK EVEN POINT* (BEP)**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

**DINDA FEBRIANI
NIM. 17030040/2017**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Aplikasi Metode Newton dalam Menyelesaikan Permasalahan
Nonlinier *Break Even Point* (BEP)

Nama : Dinda Febriani

NIM : 17030040

Program Studi : Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 24 Januari 2022

Disetujui oleh.
Pembimbing



Drs. Yusmet Rizal, M.Si
NIP. 19680121 199303 1 011

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Dinda Febriani
NIM / TM : 17030040/2017
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Judul Skripsi

Aplikasi Metode Newton dalam Menyelesaikan Permasalahan Nonlinier Break Even Point (BEP)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 24 Januari 2022

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Drs. Yusmet Rizal, M.Si
Anggota	: Dra. Media Rosha, M.Si
Anggota	: Defri Ahmad, S.Pd, M.Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

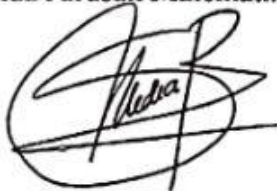
Nama : Dinda Febriani
NIM : 17030040
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul “Aplikasi Metode Newton dalam Menyelesaikan Permasalahan Nonlinier *Break Even Point* (BEP)” 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, 24 Januari 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Dinda Febriani
NIM. 17030040

Aplikasi Metode Newton Dalam Menyelesaikan Permasalahan Nonlinear *Break Even Point* (BEP)

Dinda Febriani

ABSTRAK

Penerapan matematika salah satu masalah yang sering kita jumpai adalah persamaan yang memiliki bentuk $f(x) = 0$. Persamaan tersebut dapat berbentuk persamaan transenden maupun aljabar. Namun adakalanya persamaan tersebut sulit diselesaikan dengan metode analitik, oleh sebab itu pada penelitian kali ini dapat menggunakan Metode Numerik. Metode Numerik memiliki beberapa macam metode, salah satunya Metode Newton. Metode Newton pada penelitian kali ini diharapkan dapat menyelesaikan salah satu permasalahan matematika pada bidang ekonomi yakni masalah *Break Even Point* (BEP). BEP adalah suatu keadaan dimana dua alternative pilihan bernilai sama. Tujuan penelitian ini adalah dapat menerapkan Metode Newton dalam menyelesaikan permasalahan nonlinear BEP.

Penelitian ini bersifat teoritis, dilanjutkan pendekatan masalah yang dilakukan yakni studi kepustakaan yang berpedoman pada berbagai sumber yang relevan terhadap penggunaan Metode Newton dalam menyelesaikan permasalahan nonlinear BEP, dan menerapkan algoritma Metode Newton dalam menyelesaikan permasalahan BEP.

Berdasarkan hasil pembahasan, diperoleh fungsi BEP nonlinear yang diselesaikan dengan Metode Newton sesuai dengan algoritma yang diterapkan dalam program komputer pada *software Maple*. Dalam pengaplikasian Metode Newton terhadap BEP ini akar persamaan didapatkan dengan cepat yakni pada iterasi ke-5 dengan error yang digunakan adalah 10^{-5} .

Kata Kunci: *Metode Newton, Break Even Point, permasalahan nonlinear*

Application of Newton's Method in Solving Nonlinear Break Even Point (BEP) Problems

Dinda Febriani

ABSTRACT

The application of mathematics, one of the problems we often encounter is an equation that has the form $f(x) = 0$. These equations can be in the form of transcendent or algebraic equations. However, sometimes these equations are difficult to solve by analytical methods, therefore in this study we can use the Numerical Method. The Numerical Method has several methods, one of which is the Newton Method. Newton's method in this study is expected to be able to solve one of the mathematical problems in economics, namely the Break Even Point (BEP) problem. BEP is a condition in which two alternative choices have the same value.

The purpose of this research is to be able to apply Newton's Method in solving BEP nonlinear problems. This research is theoretical in nature, followed by a problem approach that is carried out namely a literature study that is guided by various sources relevant to the use of the Newton method in solving nonlinear BEP problems, and applying the Newton Method algorithm in solving BEP problems.

Based on the results of the discussion, the nonlinear BEP function is obtained which is solved by Newton's Method according to the algorithm applied in the computer program in Maple software. In the application of Newton's method to BEP, the root of the equation is obtained quickly, namely in the 5th iteration with an error of 10^{-5} .

Keywords: *Newton's method, Break Even Point, nonlinear problem*

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur dengan lafadz *Alhamdulillah* atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**Aplikasi Metode Newton dalam Menyelesaikan Permasalahan Nonlinear Break Even Point (BEP)**”. Shalawat beserta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini dimaksud guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP). Selama melakukan penelitian sekaligus dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapatkan dorongan dan bantuan dari berbagai belah pihak, oleh sebab itu pada kesempatan yang baik ini tak lupa peneliti ucapkan terima kasih atas bantuan berupa dukungan, semangat, bimbingan, petunjuk, nasihat dan kerja sama dari berbagai pihak, yaitu kepada:

1. Bapak Drs. Yusmet Rizal, M.Si, Pembimbing, Penasehat Akademi
2. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si Penguji sekaligus Ketua Program Studi Matematika dan Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP
3. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si Penguji
4. Bapak dan ibu staf pengajar serta karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNP

5. Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan restunya
6. Semua pihak yang turut membantu dan mendukung peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada peneliti dapat menjadi amal ibadah disisi Allah SWT. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan sangat jauh dari kata sempurna, karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penulisan dimasa yang akan datang. Namun peneliti juga berharap bahwa skripsi ini turut memperkaya khasanah ilmu dan bermanfaat bagi siapapun yang membacanya. Tak lupa peneliti mengucapkan maaf jika terdapat kesalahan dalam penyusunan kata-kata dan kurang berkenan dihati pembaca.

Padang, Januari 2022

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORI	5
A. Metode Numerik	5
B. Metode Newton	8
C. Break Even Point (BEP)	13
BAB III METODE PENELITIAN	18
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Penelitian	19
B. Pembahasan	24
BAB V PENUTUP	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Biaya dan Keuntungan Untuk Dua Komputer Pribadi	14
2. Hasil Hampiran Akar Yang Didapat Dengan Metode Newton	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Metode Newton	10
2. Flowchart Metode Newton	11
3. Grafik BEP Nonlinier	25

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika memiliki peranan penting baik dalam ilmu pengetahuan maupun dalam kehidupan sehari-hari atau biasa disebut dengan matematika terapan. Matematika terapan banyak dipakai dalam setiap ilmu kehidupan seperti ekonomi, fisika, biologi, kimia, dll. Salah satu masalah yang sering dijumpai dalam matematika terapan yakni menyelesaikan persamaan yang memiliki bentuk $f(x) = 0$ yang mana bisa berbentuk persamaan transenden, aljabar dan campuran. Nilai x yang memenuhi fungsi tersebut dinamakan akar persamaan.

Salah satu cara untuk menemukan akar persamaan yaitu dengan metode analitik. Namun seiring perkembangan zaman dan teknologi permasalahan-permasalahan yang muncul sulit untuk diselesaikan dengan metode analitik. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut kita dapat menerapkan metode numerik. Metode numerik adalah teknik-teknik yang digunakan untuk merumuskan masalah-masalah matematika agar dapat diselesaikan dengan operasi-operasi aritmetika biasa (Sutarno, 2005:1). Secara harfiah metode numerik berarti cara berhitung dengan menggunakan angka-angka. Perhitungan ini melibatkan sejumlah besar operasi-operasi hitungan yang berulang-ulang, melelahkan, dan menjemukan. Namun dengan adanya komputer digital yang semakin lama semakin cepat dalam melakukan hitungan. Metode numerik dalam kehidupan sehari-hari sangat berguna karena dapat membantu para ilmuwan dalam menghadapi masalah-masalah faktual yang sulit diselesaikan dengan metode analitik. Metode numerik menghasilkan

solusi yang berupa hampiran dengan nilai galat yang bisa diperkecil sehingga menghampiri akar persamaan. Semakin kecil nilai galat maka akan semakin kecil pula error yang didapatkan.

Dalam matematika terapan bidang ekonomi sering digunakan dalam perencanaan produksi, maupun saat memproduksi tidaklah lepas dari matematika. Seorang ekonom profesional haruslah mampu menganalisa biaya. Salah satunya masalah *Break Even point* (BEP). BEP menurut Prasetya dan Lukiasuti (2009: 119) merupakan suatu analisis yang digunakan untuk dapat menentukan suatu titik dalam unit maupun rupiah, yang memperlihatkan biaya sama dengan pendapatan, tidak untung tidak pula merugi. Masalah BEP ini digunakan dalam menentukan titik yang mana dua pilihan yang ada bernilai sama. Walau terlihat sederhana namun akan sangat sulit diselesaikan dengan metode analitik. Oleh sebab itu Metode numerik diharapkan efektif dan efisien dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sulit diselesaikan dengan analitik. Termasuk masalah BEP ini yang mana menentukan dua pilihan bernilai setara.

Dalam metode numerik, ditemukan banyak metode pencari akar. Secara umum, metode pencari akar dapat dikelompokkan menjadi metode terbuka dan tertutup. Metode tertutup merupakan metode yang menggunakan selang untuk menentukan akar, yang termasuk metode tertutup yaitu metode regula-falsi atau posisi palsu, metode bagi dua, dsb. Sedangkan, metode terbuka merupakan metode yang tidak memerlukan selang, namun menggunakan tebakan awal untuk menentukan akar. Dengan prosedur iterasi untuk menemukan hampiran akar baru. Salah satu contoh metode terbuka yakni Metode Newton (Munir, 2008:62).

Metode regula-falsi yang sempat disinggung sebelumnya memiliki kekonvergensi yang lebih cepat dibandingkan metode bagi dua. Tapi, pada beberapa kasus kecepatan konvergensi justru lebih lambat (Munir, 2008:72). Bahkan dalam kenyataannya, metode ini sering terjadi iterasi hingga ratusan kali.

Metode Newton merupakan pendekatan dengan menggunakan satu titik awal saja dan dilakukan pendekatan dengan memperhatikan kemiringan pada titik tersebut (Rahmad dkk, 2018:41). Metode newton sering disebut sebagai salah satu metode paling dikenal untuk mencari hampiran akar fungsi riil. Metode Newton adalah metode menggunakan konsep garis singgung dengan turunan pertama tidak boleh sama dengan nol (Susila, 1992: 41). Metode ini memerlukan satu tebakan awal, kemudian dari tebakan awal itu ditarik garis singgung sehingga memotong sumbu x, begitu seterusnya sampai mendekati akar. Metode newton dikenal dengan kekonvergenannya yang cepat dengan syarat titik awal yang dipilih dekat dengan daerah konvergensi. Sehingga peneliti tertarik mengaplikasikan Metode Newton dalam menyelesaikan BEP nonlinear.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dilakukan penelitian untuk membahas pengaplikasian Metode Newton dalam menyelesaikan permasalahan nonlinier *Break Even Point*. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul **“Aplikasi Metode Newton dalam Menyelesaikan Permasalahan Nonlinier *Break Even Point* (BEP)”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan dapat dirumuskan adalah “Bagaimana penggunaan Metode Newton

dalam menyelesaikan permasalahan nonlinier *Break Even Point*?”

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui penggunaan Metode Newton dalam menyelesaikan masalah nonlinier BEP.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan tambahan ilmu dan wawasan bagi peneliti dan pembaca untuk mengetahui model perhitungan Metode Newton dalam menyelesaikan permasalahan nonlinier BEP
2. Bagi ekonom dapat dijadikan masukan dalam menentukan BEP untuk permasalahan model matematika nonlinier
3. Dapat dijadikan panduan untuk peneliti selanjutnya