

SKRIPSI

PERBANDINGAN TINGKAT KETEPATAN KONVERGENSI DARI METODE NEWTON RAPHSON DAN METODE SECANT PADA PERHITUNGAN DAYA TURBIN AIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian



Oleh

RICHARD MONTERO SIAHAAN

NIM. 2014036

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2024**



UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

FAKULTAS TEKNIK

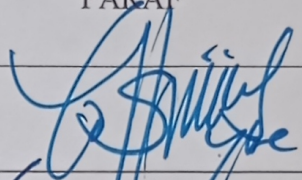
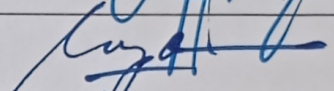
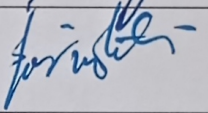
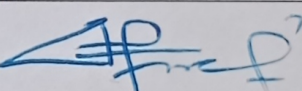
PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 2231 0143

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : RICHARD MONTERO SIAHAAN
NIM : 2014036
Judul Skripsi : PERBANDINGAN TINGKAT KETEPATAN
KONVERGENSI DARI METODE NEWTON
RAPHSON DAN METODE SECANT PADA
PERHITUNGAN DAYA TURBIN AIR

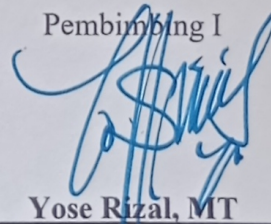
Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 22 Juli 2024, telah diperiksa dan disetujui :

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Yose Rizal, MT	1. 
2	Heri Suropto, MT	2. 
3	Dr. Ir. Purwo Subekti, MT	3. 
4	Ahmad Fathoni, MT	4. 

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan panitia.

Pasir Pengaraian, 27 Juli 2024

Pembimbing I



Yose Rizal, MT

NUPTK. 0054751652130103



UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 2231 0143

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN TINGKAT KETEPATAN KONVERGENSI DARI
METODE NEWTON RAPHSON DAN METODE SECANT PADA
PERHITUNGAN DAYA TURBIN AIR**

disusun dan diajukan oleh:

RICHARD MONTERO SIAHAAN

NIM : 2014036

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal 22 Juli 2024

dan telah disetujui oleh

Pembimbing I,

Yose Rizal, MT

NUPTK. 0054751652130103

Pembimbing II,

Heri Suropto, MT

NUPTK. 2457762663130173

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Purwo Subekti, MT

NUPTK. 3438751652130093

Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Yose Rizal, MT

NUPTK. 0054751652130103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RICHARD MONTERO SIAHAAN

Nim : 2014036

Program studi : Strata Satu Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi dengan judul **“Perbandingan tingkat ketepatan konvergensi dari metode Newton Raphson dan metode Secant pada perhitungan daya turbin air”** adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian

Pasir Pengaraian, 22 Juli 2024



RICHARD MONTERO SIAHAAN

NIM: 2014036

ABSTRAK

RICHARD MONTERO SIAHAAN. Perbandingan Tingkat Ketepatan Konvergensi Dari Metode Newton Raphson Dan Metode Secant Pada Perhitungan Daya Turbin Air. Dibimbing oleh Bapak Yose Rizal, MT dan Heri Suropto, MT.

Persamaan nonlinier merupakan salah satu kajian dalam ilmu matematika. Pencarian akar dalam persamaan non linier yang rumit dapat diselesaikan dengan metode numerik. Banyak metode untuk menyelesaikan persamaan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Newton Raphson dan Metode Secant. Metode Newton-Raphson dan Metode Secant digunakan untuk menghitung tingkat konvergensi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan galat terkecil dan konvergensi dari metode Newton Raphson dan metode Secant dalam menentukan daya turbin air. Metode pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung masing-masing metode menggunakan program Matlab. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, metode yang efektif dengan galat terkecil dan konvergen paling cepat yaitu metode Newton Raphson. Hal ini dibuktikan dengan konvergensi tercapai pada iterasi ke-3 dengan ϵ_a adalah -0,00000081, sedangkan pada metode Secant konvergen pada iterasi ke-4 dengan ϵ_a adalah 0,00041825

Kata kunci : Metode Secant, Metode Newton Raphson, Program Matlab dan Turbin air.

ABSTRACT

Nonlinear equations are a study in mathematics. Finding roots in complex non-linear equations can be solved using numerical methods. There are many methods to solve these equations. The methods used in this research are the Newton Raphson Method and the Secant Method. Newton-Raphson Method and Secant Method are used to calculate the convergence rate. This research aims to compare the smallest error and convergence of the Newton Raphson method and the Secant method in determining water turbine power. The method in this research was carried out by calculating each method using the Matlab program. The results of this research show that the effective method with the smallest error and the fastest convergence is the Newton Raphson method. This is proven by the convergence achieved in the 3rd iteration with ϵ_a being -0.00000081, while the Secant method converges in the 4th iteration with ϵ_a being 0.00041825

Keywords: Secant Method, Newton Raphson Method, Matlab program and Water Turbine.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini dengan judul **“Perbandingan tingkat ketepatan konvergensi dari metode Newton Raphson dan metode Secant pada perhitungan daya turbin air”**, skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian. Penulis juga ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak yang telah membantu penulisan , antara lain:

- a. Kedua orang tua yang telah mendukung saya baik secara moral maupun materi
- b. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd., CPCT selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
- c. Bapak Dr. Ir. Purwo Subekti, MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik dan selaku penguji I.
- d. Bapak Yose Rizal, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, dan selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam bimbingan proposal skripsi ini.
- e. Bapak Heri Suropto, ST., MT, selaku pembimbing II
- f. Bapak Ahmad Fathoni, ST., MT., IPP Selaku dosen penguji II
- g. Bapak Aprizal, ST., MT, selaku dosen program studi teknik mesin
- h. Bapak Saiful Anwar, ST., MT, selaku dosen program studi teknik mesin
- i. Bapak Firmansyah, ST, selaku teknisi labor Teknik Mesin Universitas Pasir pengaraian.
- j. Seluruh rekan-rekan seperjuangan

Pasir Pengaraian, Juli 2024

RICHARD MONTERO SIAHAAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR NOTASI.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Luaran Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Daya Turbin air	5
2.3 Teori Metode Newton Raphson.....	7
2.3 Teori Metode Secant	9
2.4 Teori Permrograman Matlab.....	10
BAB III.....	14
METODE PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir	14

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.3 Alat dan Bahan.....	15
3.4 Langkah Penelitian	15
3.4.1 Menentukan Ukuran Turbin.....	15
3.4.2 Langkah Perhitungan	16
BAB IV	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Perhitungan.....	18
4.1.1 Perhitungan Daya Turbin Air Dengan Metode Newton Raphson .	18
4.1.2 Perhitungan Daya Turbin Air Dengan Metode Secant	19
4.2 Pembahasan	20
4.3 Analisis Pengolahan Data	21
BAB V.....	23
KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	28
Lampiran 1. Perhitungan Nilai Eksak Daya Turbin Air	28
Lampiran 2. Perhitungan Persamaan Daya Turbin.....	29
Lampiran 3. Perhitungan Metode Newton Raphson.....	30
Lampiran 4. Perhitungan Metode Secant.....	32
Lampiran 5. Program Matlab Dengan Metode Newton Raphson	33
Lampiran 6. Program Matlab Dengan Metode Secant	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Metode Newton Raphson	7
Gambar 2.2 Skema Metode Secant	9
Gambar 2.3 Pemrograman Matlab	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 4.1 Grafik Metode Newton Raphson dan Metode Secant.	20

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Iterasi dengan menggunakan metode Newton Raphson.....	8
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan metode Newton Raphson.....	18
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Metode Secant	19
Tabel 4.3 Perbandingan Kecepatan Iterasi dan nilai d dari Metode Newton Raphson dan Metode Secant.....	21
Tabel 4.4 Perbandingan Kecepatan Iterasi dan Kesalahan Relatif dari Metode Newton Raphson dan Metode Secant.....	21

DAFTAR NOTASI

No	Simbol	Keterangan	Satuan
1	ρ	Massa jenis	Kg/m ³
2	g	Percepatan gravitasi	m/s ²
3	A	Luas penampang	m ²
4	d	Diameter pipa	M
5	H	Head	M
6	P	Daya	J/s atau Watt
7	Q	Debit air	m ³ /s
8	V	Laju aliran fluida dalam pipa	m/s ²

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dolok Masihul pada tanggal 12 Maret 2001 sebagai anak pertama dari pasangan bapak Penri Siahaan dan ibu Hartati br. Manurung. Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ditempuh di sekolah SMK N 1 Dolok Masihul, dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Paser Pengaraian.