

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persoalan yang melibatkan model matematika sangat banyak muncul di dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan, seperti bidang fisika, kimia, ekonomi, atau pada persoalan rekayasa (engineering). Sering sekali model matematika tersebut muncul dalam bentuk yang rumit yang tidak dapat diselesaikan dengan metode analitik yang sudah umum untuk mendapatkan solusi sejati (exact solution). Menurut Maharani dan Suprpto (2018:1) “metode analitik adalah metode penyelesaian model matematika dengan rumus-rumus aljabar yang sudah baku (lazim)”. Menurut Djojodiharjo (2000:1) metode numerik adalah salah satu cabang atau bidang matematika, khususnya matematika rekayasa, yang menggunakan bilangan untuk menirukan proses matematika. Triatmodjo (2001:1) mengatakan “metode numerik mampu menyelesaikan suatu persamaan yang besar, tidak linier dan sangat kompleks yang tidak mampu diselesaikan dengan analitik”. Metode numerik ini digunakan jika metode analitik sudah tidak dapat lagi diterapkan, maka solusi persoalan sebenarnya masih dapat dicari dengan cara lain, yaitu dengan menggunakan metode numerik. Hal ini sesuai seperti yang dikatakan oleh Panjaitan (2017:93) bahwa:

Metode Numerik digunakan untuk menyelesaikan persoalan dimana perhitungan secara analitik tidak dapat digunakan. Metode numerik ini berangkat dari pemikiran bahwa permasalahan dapat diselesaikan dengan pendekatan-pendekatan yang dapat dipertanggung-jawabkan secara analitik. Perbedaan utama dari metode numerik dengan metode analitik terletak pada dua hal. Pertama, solusi yang menggunakan metode numerik selalu berbentuk angka. Jika dibandingkan dengan metode analitik yang biasanya menghasilkan solusi dalam bentuk fungsi matematika yang selanjutnya fungsi matematika tersebut dapat dievaluasi untuk menghasilkan nilai dalam bentuk angka. Kedua, dengan metode numerik, hanya dapat memperoleh solusi yang menghampiri atau mendekati solusi sejati sehingga solusi dari hasil penghitungan numerik disebut solusi hampiran (aproksimasi) dan dapat dibuat seteliti yang diinginkan. Solusi

hampiran jelas tidak sama dengan solusi sejati, sehingga ada selisih diantara keduanya yang disebut galat (error). Galat berasosiasi dengan seberapa dekat solusi hampiran terhadap solusi eksaknya. Semakin kecil galatnya, semakin teliti solusi numerik yang didapatkan.

Menurut Maharani dan Suprpto (2018:2-3) alasan mengapa metode numerik dipelajari adalah karena “metode numerik mampu menangani sistem persamaan besar, ketidaklinieran, dan geometri yang rumit yang dalam praktek rekayasa seringkali tidak mungkin dipecahkan secara analitik. Selain itu juga, metode numerik menyediakan sarana untuk memperkuat kembali pemahaman matematika. Karena, metode numerik ditemukan dengan cara menyederhanakan matematika yang lebih tinggi menjadi operasi matematika yang mendasar. Pendekatan yang digunakan dalam metode numerik adalah pendekatan analitis matematis. Sehingga dasar pemikirannya tidak keluar dari dasar pemikiran yang analitis, hanya saja teknik perhitungan yang mudah adalah pertimbangan dalam pemakaian metode numerik. Mengingat bahwa perhitungan yang dikembangkan dalam metode numerik merupakan perhitungan pendekatan maka dalam perhitungan tersebut akan muncul istilah iterasi yaitu pengulangan proses perhitungan. Dengan kata lain perhitungan dengan metode numerik merupakan perhitungan yang dilakukan secara berulang-ulang untuk terus-menerus memperoleh hasil yang semakin mendekati nilai penyelesaian yang sebenarnya.

Dengan menggunakan metode pendekatan semacam itu, tentunya setiap nilai hasil perhitungan akan memiliki galat (error) atau nilai kesalahan. Kesalahan ini penting artinya, karena kesalahan di dalam perhitungan pendekatan akan menyebabkan nilai kesalahan yang besar, tentunya ini tidaklah diharapkan. Sehingga pendekatan di dalam metode numerik selalu membahas tingkat kesalahan dan tingkat kecepatan proses yang akan terjadi.

Masalah-masalah matematika yang sering dihadapi merupakan masalah matematika yang diselesaikan dengan metode analitik atau metode sejati, yakni suatu metode yang memberikan solusi sejati atau solusi yang sesungguhnya, karena memiliki galat (error) bernilai nol. Tetapi penyelesaian dengan menggunakan metode analitik hanya terbatas saja pada masalah tertentu saja. Jika metode analitik

tidak dapat lagi digunakan, maka solusinya masih dapat dicari dengan cara menggunakan metode numerik. Pada metode numerik solusinya merupakan hampiran (pendekatan) terhadap solusi sejati.

Salah satu masalah yang paling sering ditemui di dalam matematika adalah mencari akar suatu persamaan. Bila diketahui fungsi $f(x)$, akan dicari nilai-nilai x yang memenuhi $f(x) = 0$. Termasuk di dalam masalah menentukan titik potong dua buah kurva. Apabila kurva-kurva tersebut dinyatakan oleh fungsi $f(x)$ dan $g(x)$, maka absis titik potong kedua kurva tersebut adalah akar-akar persamaan $f(x) - g(x) = 0$.

Di dalam matematika sering sekali harus mencari penyelesaian persamaan yang berbentuk $f(x) = 0$ yakni bilangan-bilangan $x = r$ sedemikian sehingga $f(r) = 0$. Nilai r yang memenuhi disebut akar persamaan atau titik nol fungsi tersebut. Bentuk umum persamaan kuadrat dinyatakan dengan $ax^2 + bx + c = 0$. Dimana akarnya dapat dicari dengan rumus abc , tetapi untuk polinomial yang memiliki derajat yang lebih tinggi dapat dilakukan dengan memfaktorkan. Fungsi derajat tinggi biasanya belum tentu bisa difaktorkan, secara sederhana untuk mencari akarnya dapat dilakukan dengan metode numerik.

Menurut Maharani dan Suprpto (2018:16) “adapun metode pencarian akar dalam metode numerik dilakukan secara iteratif”. Secara umum metode pencarian akar dapat digolongkan menjadi dua golongan besar, yaitu metode terbuka dan metode tertutup. Menurut Munir (2006:62) metode tertutup, yakni:

Metode yang termasuk ke dalam golongan ini mencari akar di dalam selang $[a, b]$. Selang $[a, b]$ sudah dipastikan berisi minimal satu buah akar, karena itu metode jenis ini selalu berhasil menemukan akar. Dengan kata lain, lelarannya selalu konvergen (menuju) ke akar, karena itu metode tertutup kadang-kadang dinamakan juga metode konvergen.

Sedangkan metode terbuka menurut Munir (2006:62), yakni:

Berbeda dengan metode tertutup, metode terbuka tidak memerlukan selang $[a, b]$ yang mengandung akar. Yang diperlukan adalah tebakan (guess) awal akar, lalu, dengan prosedur lelaran, kita menggunakannya untuk menghitung hampiran akar yang baru. Pada setiap kali lelaran, hampiran akar yang lama dipakai untuk menghitung hampiran akar yang baru. Mungkin saja hampiran akar yang baru mendekati akar sejati (konvergen), atau mungkin juga menjauhinya (divergen). Karena itu, metode terbuka

tidak selalu berhasil menemukan akar, kadang-kadang konvergen, kadangkala ia divergen.

Dalam metode terbuka ada metode yang termasuk ke dalamnya, yaitu metode bagi dua dan metode posisi palsu. Dalam metode tertutup ada yang termasuk ke dalamnya, yaitu metode Newton Raphson dan metode hasil modifikasi metode Newton Raphson yang lebih dikenal sebagai metode secant. Ke-empat metode tersebut sering sekali digunakan dalam menentukan akar persamaan non linier yang tidak dapat diselesaikan secara analitik. Sehubungan dari latar belakang tersebut, peneliti merasa tertarik dalam membandingkan ke-empat metode tersebut dalam menyelesaikan sistem persamaan non linier. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan penelitian yang berjudul **“Studi Tentang Menentukan Akar Persamaan Non Linier Dengan Menggunakan Metode Numerik”**.

B. Identifikasi Masalah

Dalam menentukan akar persamaan non linier, biasanya tidak dapat diselesaikan secara metode analitik dan dapat diselesaikan secara metode numerik. Tetapi solusinya bukanlah solusi yang sejati. Solusinya berupa aproksimasi atau hampiran berbentuk angka dan dapat dibuat seteliti yang diinginkan. Sehubungan dengan latar belakang di atas maka diidentifikasi masalahnya adalah menentukan akar persamaan non linier dengan menggunakan metode numerik. Dimana pada metode numerik ini dibagi menjadi empat metode, yaitu : 1. Metode Bagi Dua; 2. Metode Posisi Palsu; 3. Metode Newton Raphson; 4. Metode Secant.

C. Batasan Masalah

Melihat begitu luas materi yang terkandung di dalam metode numerik, maka pada penelitian ini dibuat suatu batasan masalah. Dimana penelitian ini hanya membahas metode numerik dalam menentukan akar persamaan non linier.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah metode apakah yang tercepat dalam menentukan akar persamaan non linier dengan menggunakan metode numerik?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan masalah pada penelitian ini adalah menentukan metode yang tercepat dalam menentukan akar persamaan non linier dengan menggunakan metode numerik.

F. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini bisa menjadi referensi bagi peneliti lain dan peneliti selanjutnya.

G. Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan tulisan ini, penulis melakukan metode literatur, yaitu melakukan penelusuran dan penelaah terhadap literatur yang punya relevansi dengan topik bahasan. Bertujuan untuk mengumpulkan data-data dan informasi dengan bantuan bermacam-macam materi yang terdapat di ruang perpustakaan, seperti: buku-buku, majalah, dokumen, catatan, kisah-kisah sejarah dan sebagainya (Nazir, 1988:11).