

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gelombang nonlinier sering muncul pada fenomena alam seperti dinamika fluida, kinematika reaksi kimia, matematika biologi, fisika optik dan lain sebagainya. Dalam banyak kasus, fenomena alam tersebut dimodelkan secara matematis dalam sebuah persamaan diferensial parsial (PDP). Meningkatnya kajian dan perhatian terhadap model-model PDP dalam menjelaskan fenomena gelombang nonlinier, membuat semakin berkembang metode-metode alternatif dalam menyelesaikan suatu PDP (nonlinier) secara eksak. Beberapa diantaranya adalah metode tanh, metode bilinear Hirota, metode ekspansi Painleve, dan metode scattering invers. Dari berbagai macam metode yang telah dikembangkan tersebut, metode tanh dianggap paling efektif dalam menyelesaikan suatu model PDP (nonlinier) khususnya untuk memperoleh solusi gelombang berjalan.

Metode tanh pertama kali diperkenalkan oleh Malfliet [?] pada tahun 1992, dan diterapkan pada persamaan Korteweg-de Vries (KdV)-Burgers dan persamaan Fisher. Metode tanh dianggap unggul karena perhitungannya relatif lebih mudah, hal ini disebabkan karena turunan tanh dapat ditulis dalam bentuk tanh itu sendiri. Asumsi yang digunakan dalam metode tanh ini adalah

bahwa solusi PDP yang ingin dicari dapat ditulis dalam bentuk fungsi tanh.

Beberapa peneliti kemudian banyak yang mengembangkan dan menerapkan metode tanh ini pada berbagai macam PDP, seperti persamaan Sine-Gordon, persamaan Boussinesq, persamaan Klein Gordon, persamaan Kuramoto-Sivashinski, sistem Broer-Kaup, dan sebagainya. Tidak hanya pada sistem kontinu, metode tanh juga telah diimplementasikan pada sistem diskrit, seperti persamaan Toda, persamaan Ablowitz-Ladik dan persamaan Volterra.

Fokus kajian pada penelitian-penelitian di atas adalah penentuan solusi soliton pada persamaan yang ditinjau. Solusi soliton sendiri adalah solusi gelombang nonlinier terlokalisasi (dinamakan gelombang soliter) yang memiliki sifat dapat mempertahankan bentuknya saat merambat pada kecepatan konstan, meskipun setelah berinteraksi dengan gelombang soliter lainnya. Fenomena soliton yang muncul dalam PDP nonlinier ini digunakan untuk memodelkan berbagai fenomena fisik dalam optik nonlinier, fluida, dan plasma.

Dalam perkembangannya, metode tanh dapat dibuat lebih umum menjadi metode tanh-coth. Penelitian awal yang membahas metode tanh-coth dilakukan oleh Wazwaz dimana metode ini diterapkan pada persamaan Camassa-Holm untuk mendapatkan solusi analitik dari berbagai tipe solusi soliton. Semenjak itu, banyak penelitian berikutnya yang menggunakan metode tanh-coth dalam menyelesaikan berbagai PDP nonlinier, seperti persamaan Burgers-Fisher, persamaan Schrödinger-Zakharov, dan persamaan Gardner.

Pada tesis ini, metode tanh-coth secara khusus akan digunakan untuk

mencari solusi soliton pada persamaan Korteweg-de Vries-Burgers. Persamaan ini merupakan PDP nonlinier yang menggabungkan efek dispersi dari persamaan Korteweg-de Vries (KdV) dan efek disipasi dari persamaan Burgers dan dimodelkan pertama kali oleh Su dan Gardner .

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini akan dikaji bagaimana menentukan solusi soliton dari persamaan Korteweg-de Vries-Burgers (KdVB) dengan menggunakan metode tanh-coth.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah menentukan solusi soliton dari persamaan Korteweg-de Vries-Burgers.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian pada tesis ini diharapkan dapat memperkaya kajian tentang metode-metode penyelesaian PDP nonlinier.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam tesis ini terbagi atas empat bab. Bab I menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian. Bab II memuat definisi solusi soliton, sejarah fenomena

soliton dan persamaan KdV-B, notasi orde, prinsip *dominant balance* dan metode tanh-coth. Selanjutnya, Bab III memuat memuat tentang pembahasan solusi soliton pada persamaan KdV-Burgers. Terakhir, Bab IV berisi kesimpulan dan saran.

