

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Penelitian

Hubungan antar individu merupakan hal alamiah yang selalu terjadi di dunia. Beberapa individu melakukan interaksi untuk mendukung kelangsungan hidup mereka. Interaksi yang dilakukan merupakan wujud mempertahankan kelangsungan hidup berupa memangsa individu dari jenis lain. Beberapa interaksi yang lain dilakukan sebagai wujud penguasaan terhadap suatu wilayah. Hal ini biasanya dilakukan oleh populasi yang memiliki kekuatan lebih dibandingkan populasi lainnya.

Pada suatu wilayah, kadangkala, terdapat dua atau lebih populasi yang saling berinteraksi. Salah satu populasi merupakan pemangsa bagi populasi lainnya. Contoh dalam kehidupan nyata adalah kehidupan ikan Gabus dan ikan Nila dalam suatu kolam. Ikan Gabus yang merupakan ikan predator akan berburu dan memangsa ikan Nila untuk bertahan hidup. Selain itu, kehidupan Kelinci dan Serigala dalam suatu wilayah juga bersifat mangsa-pemangsa. Serigala membutuhkan Kelinci untuk dapat bertahan hidup karena sifat Serigala yang karnivora.

Perilaku hubungan populasi yang bersifat mangsa-pemangsa dapat dianalisa secara matematis. Dalam matematika, perilaku ini dianalisa dengan model yang dikenal dengan Model *Predator-Prey*. Model ini menganalisa dua buah populasi yang hidup dalam suatu wilayah, dimana satu populasi bersifat pemangsa dan yang lainnya sebagai mangsa. Model yang digunakan berupa sistem persamaan diferensial biasa, yang berfungsi mengamati perubahan jumlah individu di masing-masing populasi setiap waktunya.

Model yang sudah terbentuk terdiri atas dua buah persamaan diferensial biasa nonlinear yang masing-masing menggambarkan laju perubahan jumlah populasi mangsa dan pemangsa. Pada pembentukan model ini, diasumsikan bahwa kedua populasi dalam kondisi sehat. Hakikatnya, asumsi ini sepenuhnya benar karena dalam sebuah populasi, ada kemungkinan beberapa individu dalam populasi yang sakit. Kondisi individu yang sakit akan mengakibatkan menurunnya kemampuan bertahan hidupnya. Selain itu, individu yang sakit lebih mudah untuk diserang oleh pemangsa dan bagi pemangsa akan membuatnya sukar untuk berburu. Mangsa yang terinfeksi penyakit juga secara signifikan akan mempengaruhi kondisi pemangsa karena beberapa penyakit dapat ditularkan melalui kontak langsung.

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis tertarik untuk membuat kajian mengenai model *Predator-Prey* dengan mempertimbangkan adanya infeksi di kedua populasi. Selanjutnya, infeksi ini dapat terjadi pada populasi mangsa dan pemangsa diasumsikan sama. Dengan kata lain, pemangsa akan tertular penyakit jika memangsa mangsa yang telah terinfeksi penyakit.



I.2 Rumusan Masalah

Objek penelitian ini adalah dua populasi yang bersifat mangsa dan pemangsa yang dikenal dengan model *Predator-Prey*. Kondisi baru yang diusulkan adalah mempertimbangkan adanya infeksi pada kedua populasi dan transfer infeksi ketika terjadi proses memangsa oleh pemangsa. Model yang akan dibentuk adalah sistem persamaan diferensial biasa. Kajian kestabilan yang akan dilakukan untuk menganalisa masalah ini dilakukan dengan kajian lokal menggunakan kriteria Routh-Hurwitz. Oleh karena itu rumusan masalah yang berlaku dalam penelitian ini adalah

1. Apa model yang tepat untuk menggambarkan model *Predator-Prey* dengan mempertimbangkan adanya infeksi dan transfer infeksi pada kedua populasi?
2. Apa dan berapa titik ekuilibrium dari model tersebut?
3. Bagaimana sifat kestabilan dari masing-masing titik kestabilan dari model tersebut?
4. Bagaimana perbandingan perilaku populasi jika dianalisa secara numerik dan secara kajian lokal menggunakan kriteria Routh-Hurwitz?

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah melakukan pengembangan ilmu matematika dalam bidang terapan. Pengembangan disini adalah melakukan modifikasi model yang telah ada sehingga terbentuk model baru yang lebih realistis. Selanjutnya, dari model baru yang akan dikembangkan, dapat dianalisa perilaku hubungan mangsa-pemangsa dalam suatu wilayah dengan memperhatikan adanya faktor infeksi yang terjadi di kedua populasi. Selain itu, model baru yang akan dikembangkan ini juga nantinya dapat dikembangkan lagi berdasarkan analisa lanjutan yang akan dilakukan sehingga tercipta model akhir yang dapat dijadikan cerminan dari pola interaksi nyata di alam. Terakhir, tujuan dilakukan penelitian ini agar dapat meningkatkan jumlah dan kualitas dosen dengan cara meningkatkan pengalaman dalam melakukan kegiatan penelitian sehingga dapat menghasilkan produk penelitian yang berkualitas nantinya.

4. Luaran Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah luaran yang bersifat pengembangan bagi terapan ilmu matematika. Model baru yang akan dikembangkan dapat dijadikan bahan alternatif untuk menganalisa sebuah perilaku dua populasi dalam suatu wilayah. Dengan mengembangkan model yang melibatkan serangan penyakit, peta penyebaran mangsa-pemangsa dapat dikaji dengan lebih faktual. Selanjutnya, luaran bagian kedua adalah bentuk tertulis berupa naskah publikasi dari penelitian ini. Luaran yang dapat dihasilkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah publikasi dalam bentuk publikasi dalam jurnal nasional ber-ISSN dan laporan penelitian. Untuk publikasi jurnal ber-ISSN, hasil dari penelitian ini telah disubmit ke dalam Jurnal Edu-Research UPP dengan nomor 479.

