

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketahanan pangan merupakan masalah mendasar yang terjadi di semua negara, terutama negara miskin dan berkembang karena terkait dengan kelangsungan hidup dan kesehatan penduduk untuk kehidupan jangka panjang di semua negara. Masalah yang muncul untuk meningkatkan ketahanan pangan adalah jumlah lahan yang tidak memiliki produktivitas dan jauh dari pemukiman karena industrialisasi. Ketahanan pangan sedang diupayakan oleh setiap negara di dunia dengan berbagai cara. Untuk mencapai ketahanan pangan, diperlukan kolaborasi antara produk sains, teknologi dan humaniora sosial. Karena itu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di industri pertanian terus meningkat (Nkomoki dkk., 2018).

Sistem pertanian tradisional diubah ke sistem pertanian modern untuk meningkatkan hasil pertanian dengan mengatur sistem pertanian cerdas, analisis yang akurat dan pemrosesan data yang cepat dilakukan oleh semua negara di dunia. Sistem pertanian modern didukung oleh teknologi pertanian menggunakan *greenhouse* (Ghoulem dkk., 2019). *Greenhouse* merupakan inovasi pertanian yang menyediakan lingkungan yang dapat diatur dan dikendalikan untuk tanaman. *Greenhouse* sebagai solusi teknologi dan inovatif pada pertanian yang meningkatkan hasil dan kualitas tanaman dalam skala besar. *Greenhouse* bertujuan agar tanaman tidak bergantung dengan lingkungan alam dan pengendalian lingkungan menjadi lebih optimal (Rangan dan Vignesman, 2010).

Sistem pengukuran secara komputasi perlu dilakukan untuk menganalisis pertumbuhan tanaman pada *greenhouse*. Sistem informasi yang diterapkan pada *greenhouse* dapat mengenali karakteristik pertumbuhan tanaman dengan baik (Li dkk., 2014). Penerapan sistem pada model sensor nirkabel mampu secara otomatis mengirimkan data dengan internet. Kendala yang dihadapi oleh sistem sensor nirkabel adalah keterbatasan jaringan, terutama internet untuk komputasi dan kontrol nirkabel (Suryono dkk., 2018). Model komputasi untuk memprediksi

menggunakan beberapa metode yaitu Jaringan Saraf Tiruan (JST) memiliki kelebihan pada prediksi nonlinear dan kemampuan untuk mentoleransi kesalahan tetapi JST juga memiliki keterbatasan yaitu kurang mampu melakukan operasi numerik dengan presisi tinggi, operasi algoritma aritmatik, operasi logika, dan operasi simbolis serta lamanya proses pelatihan yang terkadang membutuhkan waktu yang sangat lama untuk jumlah data yang banyak (Aburas dkk., 2010).

Keterlibatan Jaringan Saraf Tiruan (JST) dapat diatasi menggunakan metode *neuro fuzzy* yang mempunyai gabungan dua sistem yaitu logika *fuzzy* dan JST. Sistem *neuro fuzzy* berdasar pada sistem inferensi *fuzzy* yang dilatih menggunakan algoritma pembelajaran yang diturunkan dari sistem JST. Dengan demikian, sistem *neuro fuzzy* memiliki semua kelebihan yang dimiliki oleh sistem inferensi *fuzzy* dan sistem JST. Sistem inferensi *fuzzy* dapat menerjemahkan pengetahuan dari pakar dalam bentuk aturan-aturan tapi membutuhkan waktu yang lama untuk menetapkan fungsi keanggotaannya. Oleh sebab itu dibutuhkan teknik pembelajaran dari JST untuk mengotomatisasi proses tersebut sehingga dapat mengurangi waktu pencarian. Dari kemampuannya untuk belajar maka sistem *neuro fuzzy* sering disebut sebagai *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* (Jang, 1993).

ANFIS merupakan kombinasi dari JST dan *fuzzy*, dimana JST mampu memprediksi dalam jangka pendek dengan nilai *Mean Square Error* (MSE) dan kolerasi koefisien (R) sebagai parameter statistik untuk mengevaluasi jaringan. *ANFIS* mampu memprediksi berdasarkan nilai masa lalu dari data dan memperoleh kinerja terbaik yang ditunjukkan dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE). *ANFIS* digunakan dalam memprediksi kecepatan angin sebagai *output* dengan variabel *input* dari model *ANFIS* seperti suhu, tekanan, kelembapan relatif dan waktu lokal. Kecepatan angin diukur dengan interval waktu secara akurat sehingga mampu memprediksi arah dan kecepatan angin (Khosravi dkk., 2018).

ANFIS tidak hanya mampu memprediksi kecepatan angin tetapi juga mampu memprediksi hasil kentang pada pertanian. Hasil kentang diprediksi dengan salah satu *input* yaitu data iklim. *ANFIS* prediksi hasil kentang bekerja

dengan aturan-aturan *fuzzy* dan JST, salah satu model *fuzzy* yang digunakan adalah Takagi Sugeno Kang. *Fuzzy* ini memiliki kelebihan yaitu lebih sederhana, bekerja dengan teknologi linier yang baik, perhitungan komputasi yang lebih efisien. Hasil prediksi *ANFIS* memberikan hasil yang lebih akurat sehingga mampu memprediksi kelebihan permintaan domestik dan memberikan kesempatan pada petani untuk mengekspor hasil tanaman dengan kualitas yang baik (Khoshnevisan dkk., 2014).

Prediksi *ANFIS* mampu mengevaluasi pengaruh suhu, kelembapan dan frekuensi viskoelastik dari madu dengan perpaduan model JST dan *fuzzy*. *ANFIS* Memberikan model prediksi yang mencapai kesesuaian menggunakan *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolut Error* (MEA). Data pada viskoelastik dibagi menjadi tiga yaitu data pelatihan 60%, data validasi 15%, dan data pengujian 25% (Oroian, 2015). *ANFIS* memiliki kecepatan tinggi dalam pelatihan dan merupakan algoritma pembelajaran paling efektif dengan menggunakan perangkat lunak yang sederhana. *ANFIS* dengan fungsi keanggotaan memberikan akurasi prediksi terbaik dibanding model prediksi lain (Jiang dkk., 2016). Penelitian ini mengusulkan prediksi pertumbuhan bibit tanaman bayam merah pada *greenhouse* menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (*ANFIS*) untuk melakukan prediksi selisih pertumbuhan panjang batang.

Sekolah Pascasarjana

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan membuat sistem informasi dengan menggunakan metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (*ANFIS*) untuk memprediksi pertumbuhan bibit tanaman bayam merah pada *greenhouse* berdasarkan parameter lingkungan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Meningkatkan pengetahuan dalam memprediksi pertumbuhan bibit tanaman bayam merah pada *greenhouse* dengan menggunakan metode *ANFIS*.

2. Meningkatkan produktivitas *greenhouse*.
3. Memberikan rekomendasi kepada pihak yang membutuhkan sebagai sarana alternatif untuk prediksi pertumbuhan bibit tanaman *greenhouse*.
4. Perpaduan teknologi jaringan sensor dan *ANFIS* memberikan informasi hasil prediksi pertumbuhan bibit tanaman.



Sekolah Pascasarjana