

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan merupakan permasalahan yang sangat penting di dunia, kekurangan pangan dapat berdampak pada kekurangan gizi. Dampak tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan generasi muda dan anak-anak dan menyebabkan kematian pada bayi. Masalah yang sangat serius pada krisis pangan adalah terjadinya kelaparan secara global. Gizi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan anak, kekurangan gizi dapat menyebabkan kematian. Kejadian tersebut telah terbukti bahwa pada tahun 2011 terjadi kematian sebanyak 3,1 juta (45% dari kejadian gizi buruk). Pada tahun 2017 telah terjadi peningkatan jumlah orang yang kelaparan secara global. Jumlah tersebut telah mencapai hingga mencapai 821 juta orang (Farfan dkk., 2019). Pada 2050 diperkirakan akan terjadi peningkatan indeks pertumbuhan populasi dunia yang diperkirakan mencapai 10 miliar yang mempengaruhi perubahan iklim. Permasalahan tersebut akan berdampak pada besarnya kebutuhan energi, air bersih, dan sumber makanan. Pada sektor sumber makanan membutuhkan upaya peningkatan kualitas hasil tanaman yang didukung dengan teknologi informasi untuk memenuhi kebutuhan penduduk dunia. Salah satu solusi dalam mengelola kebutuhan pangan adalah *greenhouse* yang mampu memberikan kondisi ruangan terkendali pada tanaman sebagai sumber pangan penduduk (Ghoulem dkk., 2019).

Greenhouse merupakan model budidaya pertanian yang mampu memperluas produksi tanaman dengan mengendalikan iklim mikro yang dibutuhkan tanaman tersebut dalam ruangan terkontrol. Ruangan tersebut dapat membantu melindungi tanaman dari pengaruh fisika dari luar seperti hujan, angin, hama dan suhu rendah (Hemming dkk., 2019). Untuk menumbuhkan tanaman pada *greenhouse* dapat digunakan teknologi komputer dan teknik kontrol otomatis jarak jauh dengan jaringan sensor nirkabel atau *wireless sensor nirkabel (WSN)* pada area *greenhouse* (Li dkk., 2014). Pengendalian kondisi *greenhouse* melalui jaringan sensor nirkabel dapat dilakukan pada kondisi lingkungan dengan parameter yang diperlukan pada

tanaman. Beberapa parameter kandungan kimia dan fisika yang penting tersebut misalnya: suhu, CO_2 (karbon dioksida), aliran udara, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan pasokan nutrisi. Semua parameter tersebut membutuhkan perhatian tepat untuk perkembangan tanaman. Pemantauan parameter pada *greenhouse* digunakan untuk melindungi tanaman dari gangguan yang dapat merusak kondisi tanaman. Pengendalian parameter tanaman dilakukan dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk memberikan informasi tanaman (Rodriguez dkk., 2017).

Penggunaan teknologi pada tanaman *greenhouse* untuk mengatasi permasalahan pangan salah satunya adalah *Internet of Things (IoT)*. *IoT* pada pertanian mampu mengintegrasikan berbagai teknologi dengan *internet*. *IoT* pada pertanian memiliki keuntungan dengan memberikan kontribusi dalam meningkatkan hasil dan mengurangi kerugian. Kontribusi *IoT* pada pertanian yaitu memantau atau mengendalikan variabel lapangan seperti kondisi tanah, kondisi lingkungan, dan biomassa tanaman. *IoT* pada pertanian juga mampu menganalisis dan mengelola suhu, kelembapan, gangguan dan hama. Hasil dari tanaman yang dipantau dan diprediksi berdasarkan parameter tanaman, sehingga menghasilkan informasi yang menguntungkan bagi masyarakat (Ponraj dan Vigeswaran, 2019). Model teknologi pertanian tersebut dikembangkan dengan sistem pemantauan kondisi lingkungan menggunakan jaringan sensor nirkabel yang diterapkan untuk presisi tinggi pertanian dalam lingkungan yang terkendali. Selain itu, teknologi tersebut juga dapat meminimalkan dampak lingkungan dan memaksimalkan hasil panen dengan hasil yang signifikan dibandingkan dengan sistem budidaya tradisional. Penerapan teknologi *IoT* menghasilkan informasi pertanian yang berguna dalam mengevaluasi tanaman yang baik (Lakhier dkk., 2018).

Evaluasi tanaman yang baik merupakan salah satu kesulitan terbesar dalam masalah pangan. Masalah tersebut sangat penting untuk bisa memprediksi hasil produksi tanaman pada pertanian. Pertumbuhan tanaman mengikuti dan menyesuaikan parameter lingkungan *greenhouse*, setiap tanaman memiliki kebutuhan parameter yang berbeda. Dalam memprediksi tanaman pertanian pada *greenhouse*, diperlukan beberapa parameter penting. Parameter tersebut

dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perubahan iklim, kelangkaan air, dan kurangnya perhatian terhadap lingkungan (Abdulridha dkk., 2018).

Pada *greenhouse* dibutuhkan mekanisme dalam peningkatan kinerja secara bertahap. Mekanisme tersebut seperti melakukan pengamatan dalam ruang lingkup tanaman, sistem kontrol lingkungan untuk pengembangan, dan sistem produksi. Algoritma *neural network backpropagation* atau jaringan syaraf tiruan propagasi balik yang memiliki potensi dalam meningkatkan kinerja suatu proses prediksi pertumbuhan tanaman. Pada tahap pertumbuhan tanaman dapat diidentifikasi atau dikuantifikasi dengan mengukur indeks fisik seperti panjang batang, jumlah daun, berat tanaman (kering atau basah), dan tinggi dan lebar tanaman. Penentuan indeks ini bertujuan untuk melakukan kontrol pada tanaman dari hal-hal yang harus dihindari seperti gangguan fisiologis aktivitas antara jaringan tanaman dengan benda asing (Zaidi dkk., 1999). Pengembangan model algoritma *neural network backpropagation*, yang inputnya adalah nilai dari beberapa variabel terkait pertumbuhan di semua tanaman tahap pertumbuhan dan pengembangan, direkomendasikan untuk mencapai hasil pemantauan komprehensif dari kondisi pertumbuhan tanaman selama musim tanam (Wang dkk., 2019).

Penerapan algoritma *neural network backpropagation* dapat membuat model prediksi lebih mudah dan lebih akurat dengan banyak input. Model prediksi tanaman dilakukan dengan merancang jaringan yang mempelajari faktor-faktor tanaman secara efektif pada tanaman. Prediksi jaringan saraf tiruan dapat digunakan untuk memperoleh data yang cukup dan berguna untuk memperkirakan produksi tanaman dalam jangka panjang atau pendek (Dahikar dan Rode, 2014). Model *neural network backpropagation* mampu melakukan prediksi pada konsentrasi kualitas udara pada ruangan secara akurat dibandingkan model (*MLR*) *Multi Linear Regression*. Kinerja *neural network backpropagation* memberikan kualitas prediksi yang tinggi dengan kesalahan yang lebih rendah (Elbayoumi dkk., 2015). Model *neural network backpropagation* memiliki hasil prediksi paling akurat dibandingkan model *ARIMA* dalam menghasilkan prediksi dari kesalahan pada persediaan material (Soenandi dan Hayat, 2019). Prediksi harga pasar saham dengan *neural network backpropagation* menggunakan data *time series*

berdasarkan kecepatan waktu dan akurasi jauh lebih baik dibandingkan model *SVM* (*Support Vector Machines*) dan model *Kalman filter* (Karmiani dkk, 2019)

Dari penelitian terdahulu diketahui bahwa model *neural network backpropagation* mampu melakukan prediksi. Model prediksi sebelumnya dilakukan secara manual yang menghasilkan akurasi rendah dan *error* yang besar. Penelitian terdahulu belum pernah melakukan prediksi pada pertumbuhan bibit tanaman kangkung untuk mengetahui pertumbuhan bibit yang baik berdasarkan *error* terkecil. Data pertumbuhan bibit tanaman didapatkan dari teknologi *Internet of Things (IoT)* yang menghasilkan akuisisi data yang diterapkan pada lingkungan *greenhouse*. Oleh karena itu perlu menganalisis dan membangun prediksi bibit tanaman kangkung menggunakan *neural network backpropagation* agar dapat memberikan informasi hasil prediksi pertumbuhan bibit dalam memenuhi kebutuhan pangan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem informasi dengan menerapkan algoritma *neural network backpropagation* untuk memprediksi pertumbuhan bibit tanaman kangkung pada *greenhouse* berdasarkan parameter lingkungan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi hasil prediksi pertumbuhan bibit tanaman kangkung yang baik. Dari perpaduan model prediksi *neural network backpropagation* dan teknologi *Internet of Things (IoT)* memberikan hasil akuisisi data pertumbuhan bibit tanaman kangkung. Hasil prediksi pertumbuhan bibit tanaman dapat membantu masyarakat dalam bercocok tanam pada *greenhouse*, mengurangi kerugian pertanian dan meningkatkan produktivitas tanaman.