

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Bawang merah atau dengan nama lain *Allium Ascalonicum* ialah tanaman yang diprediksi berasal dari sekitar Asia dan setelah itu meluas ke seluruh dunia. Bawang merah diperkirakan sebagai tanaman tertua yang dibudidaya oleh manusia. Dapat dilihat dari sejarah bangsa Mesir pada dinasti pertama dan kedua terdapat bawang merah pada patung-patung peninggalan mereka [1]. Bawang merah menjadi salah satu komoditi hortikultural yang strategis serta bernilai ekonomi tinggi. Terutama di Indonesia, tingkat konsumsi bawang merah terus meningkat. Permintaan bawang merah terus meningkat karena adanya kebutuhan masyarakat akibat jumlah penduduk yang terus bertambah. Berkembangnya industri hasil olahan bawang merah (rempah, bumbu masak, bawang goreng) serta perkembangan pasar membuat harga bawang merah di Indonesia di tahun 2019 cukup berfluktuasi. Hal tersebut karena faktor pendistribusian komoditas dari produsen sampai konsumen akhir yang belum efisien pada jangka pendek maupun jangka panjang. Berdasarkan data dari Statistik Tanaman Hortikultura 2019 Badan Pusat Statistik terdapat enam provinsi secara berturut-turut menjadi penghasil utama bawang merah yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Jawa Barat, Sumatera Barat, dan Sulawesi Selatan. Produksi bawang merah pada provinsi tersebut mencapai hingga lebih dari 100ton serta secara total enam provinsi tersebut telah menyumbang 93,38% dari total produksi nasional yang mencapai 1,6 juta ton. Produksi bawang merah secara nasional di tahun 2019 sebesar 5,11% dibandingkan tahun sebelumnya [2].

Salah satunya di Nagari Alahan Panjang daerah Lembah Gumanti, kebanyakan masyarakat disana menanam bawang merah. Informasi yang didapatkan dari salah seorang petani bahwa sekitar 80% masyarakat disana bekerja sebagai petani dan 55% diantaranya petani bawang merah dengan lahan sebesar kurang lebih hingga 1 hektar tiap keluarga. Menanam bawang merah tidak ditargetkan kapan, namun melihat kesiapan petani dan lahan pertanian. Sekitar 40–50 hari dari masa tanam, bawang merah memasuki masa panen. Dalam masa panen

tanaman bawang merah tidak selalu berhasil dan menguntungkan. Dalam jangka waktu satu tahun kegagalan pada masa panen terjadi 1-2 kali dari 3-4 kali panen setiap tahunnya. Gagal panen diakibatkan oleh beberapa hal seperti serangan hama serta penyakit yang membuat hasil panen cacat dan tidak berkualitas karena tumbuh dengan tidak baik, cuaca yang tidak menentu, hingga disebabkan oleh sulitnya petani dalam memelihara tanaman.

Ketika gagal panen, petani mengalami kerugian yang cukup besar dan bahkan tidak mendapatkan keuntungan dari hasil panen tersebut. Penghasilan kotor yang didapatkan ketika gagal panen kurang dari 20 juta. Penghasilan tersebut tidak cukup untuk mengembalikan modal awal yang dikeluarkan sekitar 35 juta, bahkan terkadang tidak mendapatkan apa-apa. Dari hal tersebut dapat diketahui usaha serta tindakan secara general yang dilakukan para petani bawang merah saat saat disituasi tersebut. Hal tersebut mengakibatkan para petani tidak bersemangat untuk meningkatkan pengembangan usahatani bawang merah [3][4].

Melihat hal tersebut, diperlukan adanya pengembangan teknologi di bidang pertanian. Ada beberapa istilah seperti *precision farming* (pertanian presisi) ataupun *smart farming* (pertanian cerdas) telah mulai dikenal. Teknologi digunakan untuk mengelola sumber daya secara efektif agar mendapatkan hasil produksi pertanian yang lebih produktif serta berkelanjutan dengan pendekatan presisi dan efisien sumber daya [5]. Pertanian cerdas dikembangkan dengan perangkat sensor dan *internet of things* seperti untuk mengukur kelembapan serta unsur hara tanah, mematikan dan menyalakan alat penyiraman, memantau kondisi air dan cuaca, sampai mengukur *volume* hasil panen ketika panen [6]. Teknologi lain dari *smart farming* adalah *artificial intelligence*. AI dianggap menjadi sebuah solusi yang dapat mendorong pertanian Indonesia menjadi lebih baik. Salah satu aplikasi AI dalam pertanian adalah E-Tandur. E-Tandur adalah teknologi pemanfaatan pengindraan jauh (*Internet of thing and artificial intelligence*) guna menentukan kondisi tanaman mulai dari tanah, irigasi, serangan hama, dan penyakit [7].

Pada *Artificial Intelligence* terdapat bagian utama yaitu *Machine Learning* dan *Deep Learning*. *Artificial Intelligence* pun memiliki beberapa algoritma yaitu algoritma klasifikasi, algoritma regresi, dan algoritma *clustering*. Pada algoritma klasifikasi ada beberapa klasifikasi citra yang sering digunakan yaitu *K-Nearest*

Neighbor (K-NN), *Convolutional Neural Network* (CNN), dan *Support Vector Machine* (SVM). *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Support Vector Machine* (SVM) masuk dalam algoritma klasifikasi *Machine Learning* dan *Convolutional Neural Network* masuk dalam algoritma klasifikasi *Deep Learning* [8].

Convolutional Neural Network (CNN) ialah salah satu algoritma pada *Deep Learning* yang berfungsi untuk mendeteksi, menganalisis, dan mengenal gambar. Rancangan CNN adalah operasi konvolusi yang dimana citra akan diekstraksi menjadi beberapa pola agar mudah diidentifikasi. Metode ini memiliki kelemahan seperti memakan waktu yang banyak pada proses *training*, perlu banyak data latih, *overfitting*, akan semakin banyak pengulangan pada komputasi jika semakin banyak *layer* dan filter, ketika objek berubah posisi pada *dataset* maka kinerja pendekatan CNN menurun. Hal sensitif pada CNN ialah ukuran serta posisi augmentasi atau gambar. *Convolutional matrix* dalam CNN sangat berpengaruh pada durasi komputasi serta hasil akurasi. Sehingga CNN akan mudah diimplementasikan pada objek atau *matrix*. Oleh karena itu CNN sering digunakan pada pengenalan, identifikasi, analisis, dan lainnya [9][10][11].

Support Vector Machine (SVM) ialah salah satu metode pada *Machine Learning* yang pada dasarnya menggunakan *hyperplane* dengan tujuan memisahkan dua *class* pada *training* dan juga *testing*. Penggunaan ruang hipotesis pada sistem ini berupa fungsi pada ruang fitur berdimensi tinggi serta dilatih dengan implementasi *learning* bias dari asal teori statistik. Sistem dasar SVM ialah *linear classifier* yang nantinya diperluas agar dapat berfungsi di *non-linear problem* atau data tidak tersebar [11][12]. Adapun kekurangan pada metode ini yaitu sulit digunakan pada masalah dengan jumlah data besar serta fitur yang sama pada masalah yang teliti akan membuat nilai akurasi terpengaruh dengan signifikan [13][14].

Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) adalah ini untuk melakukan klasifikasi pada suatu objek dengan data training yang menggunakan jarak terdekat atau suatu kemiripan pada objek tersebut. Prinsip kerja K-NN dengan mencari jarak terdekat antara data dari hasil dengan *k* tetangga (*neighbor*) dalam data pelatihan. Pada fase pembelajaran, algoritma hanya menyimpan vektor-vektor fitur serta klasifikasi dari data pembelajaran. Fase klasifikasi, dimana fitur yang sama dihitung guna data *test*

(klasifikasi yang tidak diketahui). Jarak vektor baru kepada vektor data pembelajaran dihitung kemudian diambil sejumlah k yang paling mendekati. Adapun beberapa variasi *classifier* pada K-NN yaitu *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance*, dan *Minkowski Distance* [15][16].

Dalam rangka mengembangkan teknologi *Artificial Intelligence* untuk menentukan kondisi tanaman bawang merah diperlukan penelitian lebih lanjut. Penelitian yang diusulkan berfokus dalam pemanfaatan *Artificial Intelligence* untuk memprediksi kondisi kesiapan panen tanaman bawang merah. Metode yang diusulkan adalah *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dengan berbagai variasi pengukuran *classifier*. Serta mempergunakan ekstraksi fitur Histogram. Dengan menggunakan metode dan fitur tersebut harapannya mampu memprediksi kesiapan panen tanaman bawang merah dengan mudah namun tetap mendapatkan hasil akurasi yang akurat atau optimal.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan algoritma K-NN dengan berbagai *classifier* dalam sistem *Artificial Intelligence*?
2. Bagaimana membuat sistem untuk menentukan waktu panen Bawang Merah menggunakan teknologi *Artificial Intelligence* dan *Image Processing*?
3. Bagaimana performa sistem ditinjau dari *accuracy* dan *recall* untuk tiap-tiap metode *classifier*?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan Masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pengambilan data citra berupa gambar tanaman Bawang merah sebagai objek dalam penelitian dan dilakukan secara langsung menggunakan lensa kamera *handphone*.
2. Jarak yang ditetapkan saat pengambilan *dataset* dari lensa kamera ke objek adalah 4-5 cm.
3. Pengambilan *dataset* dilakukan pada pukul 10.00 – 11.00 WIB.

4. *Dataset* yang digunakan sejumlah 600 gambar dengan pembagian 200 gambar Bawang Merah usia 4 minggu, 200 gambar Bawang Merah usia 5 minggu, dan 200 gambar Bawang Merah usia 6 minggu dengan format jpg.
5. Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode *color* histogram pada *MatlabR2015b*.
6. Klasifikasi citra dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan variasi *classifier* yaitu *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance*, dan *Minkowski Distance* yang diimplementasikan dengan program *MatlabR2015b*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan algoritma K-NN dengan berbagai *classifier* dalam sistem *Artificial Intelligence*.
2. Membuat sistem untuk menentukan waktu panen Bawang Merah menggunakan teknologi *Artificial Intelligence* dan *Image Processing*.
3. Performa sistem ditinjau dari *accuracy* dan *recall* untuk tiap-tiap metode *classifier*.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah sistem yang dibuat diharapkan dapat membantu para petani bawang merah dalam menentukan kesiapan panen dan dapat menerapkan teknologi *Artificial Intelligence* di bidang pertanian. Serta membantu petani untuk mengurangi atau meminimalisir gagal panen di setiap tahunnya, sehingga tanaman bawang merah dapat dipanen terlebih dahulu sebelum penyebab gagal panen terjadi. Penelitian ini dilakukan untuk menindak lanjuti atau mengacu pada penelitian sebelumnya dan supaya dapat menjadi referensi *Artificial Intelligence* bagi para mahasiswa yang membutuhkan. Dengan sistem klasifikasi kesiapan panen tanaman bawang merah menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan variasi *classifier* ekstraksi fitur *histogram* dan model yang dibuat dapat meningkatkan efektifitas panen.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dibagi menjadi 3 bagian:

1. **BAB 1: PENDAHULUAN**
Pada bagian ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat, tujuan, dan sistematika penulisan pada penelitian ini.
2. **BAB 2: DASAR TEORI**
Pada bagian ini berisi tentang tinjauan pustaka serta dasar teori yang digunakan pada penelitian ini.
3. **BAB 3: METODE PENELITIAN**
Pada bagian ini akan menjelaskan tentang metodologi penelitian, alur penelitian, serta *flowchart* yang menjelaskan proses penyusunan penelitian dari program yang digunakan.
4. **BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN**
Pada bagian ini berisi tentang analisis dari hasil klasifikasi “Siap Panen” atau “Belum Siap Panen” dari *dataset* yang dimiliki pada metode K-NN dengan variasi *Classifier* menggunakan ekstraksi fitur *Histogram*, serta analisis pada penelitian ini
5. **BAB 5: PENUTUP**
Pada bagian ini akan membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan tentunya saran guna penelitian yang akan datang.