

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam menjamin ketahanan pangan di seluruh dunia. Selain itu, pertanian juga menjadi salah satu sektor yang mendukung pertumbuhan ekonomi di berbagai negara, contohnya Jepang, Amerika Serikat, Cina, dan sebagainya. Pertanian menjadi salah satu senjata penting untuk mengakhiri kemiskinan dan meningkatkan ketahanan pangan sebuah negara. Menurut World Bank (2022) pada tahun 2018, industri pertanian menyumbang setidaknya 4% dari produk domestik bruto (PDB) global dan di beberapa negara kurang berkembang, pertanian dapat menyumbang lebih dari 25% dari PDB. Meskipun demikian, produktivitas di sektor pertanian di beberapa negara menurun, tidak sebanding dengan meningkatnya populasi global. Contohnya di Indonesia, berdasarkan survei angkatan kerja nasional yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2021, 27.94% penduduk Indonesia bekerja sebagai tenaga usaha pertanian. Meskipun presentase tersebut cukup besar, pada survei angkatan kerja nasional yang dilakukan pada tahun 2017, jumlah penduduk yang bekerja sebagai petani mencapai 31.86%, sedangkan pada tahun 2013 jumlah penduduk yang bekerja sebagai petani mencapai 34.36%. Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah penduduk yang bekerja sebagai petani mengalami penurunan.

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan produktivitas pertanian ditengah meningkatnya jumlah populasi global. Diantaranya merekayasa bibit tanaman, mencari alternatif media tanam, hingga mengembangkan berbagai teknologi yang dapat memudahkan dalam penanaman serta perawatan tanaman. Sehingga saat ini industri pertanian mengalami berbagai macam perubahan, dengan memanfaatkan teknologi seperti teknologi informasi, sensor, mesin, robot, dan sebagainya, sehingga industri pertanian dinilai lebih efisien dan lebih ramah lingkungan. Muhammad Budiono (2021) merancang sebuah robot penyemprot pestisida dengan menggunakan sistem *wall-follower* untuk meminimalisir penggunaan pestisida secara berlebih yang dapat mencemari tanah. Cara kerja robot penyemprot pestisida berbasis *wall-follower* tersebut adalah dengan memanfaatkan sensor ultrasonik pada sisi kanan dan sisi kiri robot untuk mendeteksi bedengan atau tanah serta mendeteksi tanam cabai sehingga robot dapat bergerak dan menyemprotkan pestisida secara otomatis. Selain penggunaan sensor untuk mendeteksi jalur pada robot pertanian, teknologi kecerdasan buatan seperti *computer vision* juga mulai digunakan di bidang pertanian, salah satunya yaitu untuk perencanaan jalur yang lebih dikenal dengan istilah *path detection*. *Path detection* dalam teknologi pertanian salah satunya digunakan pada sistem navigasi *ground robot*, yaitu robot pertanian yang bergerak di darat. Salah satu penelitian mengenai *path detection* di bidang pertanian yaitu penelitian yang dilakukan oleh Vignesh Raja Ponnambalam dkk. (2019) pada penelitian tersebut menggunakan metode segmentasi semantik dengan jaringan saraf konvolusi (CNN) untuk mengelompokkan gambar input RGB ke wilayah tanaman dan bukan tanaman (yaitu, medan yang dapat dilalui).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi dibidang pertanian akan terus berkembang mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, serta mengikuti perubahan lingkungan yang akan terjadi, dan tren teknologi yang ada. Seperti pada beberapa dekade terakhir penggunaan sensor sebagai alat bantu untuk mendeteksi sebuah objek di lingkungan perindustrian, perlahan diperbarui dengan teknologi visi komputer. Penggunaan visi computer dinilai lebih efektif karena dapat mendeteksi objek dengan lebih presisi serta dapat membedakan objek berdasarkan warna dan dapat mendeteksi sebuah objek dengan bentuk yang lebih detail. Metode visi komputer sudah sangat berkembang di masa ini, contohnya pada abad ke-21 ini terdapat metode yang sangat populer, yaitu *deep learning*. Namun metode tersebut akan lebih efektif apabila digunakan pada proyek atau mesin dengan sumber daya tinggi karena pada prosesnya metode tersebut membutuhkan data yang lebih banyak sehingga membutuhkan sumber daya yang lebih besar. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode dan algoritma yang lebih sederhana. Ratna Salkiawati dkk. (2019) menggunakan metode *Canny-Edge Detection* untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat memberi peringatan kepada pengemudi mobil yang tidak tertib agar lebih waspada saat berkendara. Penelitian tersebut, *Canny-Edge Detection* digunakan untuk mendeteksi marka jalan sebagai garis bantu navigasi pada kendaraan mobil. Proses navigasi dengan memanfaatkan metode *Canny-Edge Detection* untuk mendeteksi marka jalan tersebut lebih sederhana dan tidak membutuhkan sumberdaya yang besar.

Berdasarkan permasalahan dan solusi di atas, maka diusulkan penelitian dengan judul “Implementasi Metode Edge Detection Untuk Proses Identifikasi Jalur di Lahan Pertanian Menggunakan Algoritma *Canny-Edge Detection*”. Penelitian ini dilakukan agar dapat menjadi solusi alternatif untuk mesin atau robot dibidang pertanian yang membutuhkan proses navigasi otomatis namun memiliki spesifikasi dan sumber daya yang lebih rendah. Penelitian ini menguraikan proses bagaimana metode *edge detection* yang diterapkan pada *lane detection* untuk navigasi pada teknologi mobil pintar yang dilengkapi fitur kemudi otomatis atau *automatic driving* yang umumnya diimplementasikan pada proses navigasi di jalanan dengan struktur rapi dan rata serta memiliki garis penanda atau marka jalan, diuji pada jalan atau jalur yang cenderung tidak rata dan tidak memiliki penanda. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa gambar diam dan bergerak yang diambil dari jalur diantara bedengan tanaman. Data gambar yang akan diuji merupakan *ground level view image* atau gambar yang diambil dari sudut pandang rendah dan dengan tiga tingkat pencahayaan yang berbeda ($G=0,1$; $G=1,0$; $G=8,0$). Metode atau algoritma yang akan digunakan adalah *Canny-Edge Detection*. Metode *Canny-Edge Detection* diusulkan pada penelitian ini karena berdasarkan penelitian yang dilakukan Niall O’ Mahony (2019) metode tradisional seperti *Canny* sangat tepat apabila digunakan pada program yang tidak melibatkan banyak data dan hanya memerlukan proses yang sederhana.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini yaitu :

Apakah *Edge Detection* pada teknologi *lane detection* yang umumnya digunakan di jalur yang memiliki penanda atau marka jalan dapat diterapkan pada medan yang tidak memiliki penanda atau marka, seperti pada jalur di lahan pertanian?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

Menguji metode *Edge Detection* dengan algoritma *Canny-Edge Detection* pada sampel gambar diam dan gambar bergerak (video) yang diambil dari jalur pertanian atau jalur diantara bedengan tanaman cabai dengan tiga tingkat pencahayaan yang berbeda, sehingga dapat diketahui kelayakan metode tersebut apabila digunakan sebagai metode pendukung sistem yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jalur di lahan pertanian.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu :

1. Objek yang diuji merupakan jalur yang terdapat diantara bedengan tanaman cabai.
2. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *lane detection* dengan algoritma *Canny-Edge Detection* dapat mendeteksi jalur di antara bedengan tanaman.
3. Pengujian hanya dilakukan pada sampel gambar bedengan dengan tiga tingkat pencahayaan yang berbeda yaitu gelap yang direpresentasikan dengan nilai gamma $G = 0,1$, pencahayaan normal yang direpresentasikan dengan nilai

gamma $G = 1,0$, dan pencahayaan terang yang direpresentasikan dengan nilai gamma $G = 8,0$.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

1. Rekomendasi untuk alat yang memanfaatkan teknologi navigasi otonom terutama di bidang pertanian.
2. Alat untuk mempertimbangkan kesesuaian dan kelayakan penggunaan algoritma deteksi Canny-edge sebagai metode alternatif untuk teknologi navigasi di lahan pertanian.
3. Bahan pertimbangan penelitian yang akan datang agar dapat menemukan metode yang lebih efektif dan dapat digunakan dengan sumber daya yang terbatas, sehingga pemanfaatan teknologi di berbagai bidang khususnya bidang pertanian dapat lebih merata.