

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di jaman modern ini, banyak industri di berbagai bidang yang telah menggunakan teknologi untuk mempermudah pekerjaan mereka, salah satunya yaitu robot. Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan ataupun kontrol manusia dengan menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan).

Tomat merupakan tanaman buah yang sangat penting bagi manusia. Secara tradisional pemanenan buah tomat dapat dilakukan dengan melihat warna permukaan dan bentuk buah tomat. Seiring dengan perkembangan jaman, perlu dilibatkannya kemajuan teknologi dalam proses pemanenan tersebut. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan robot sebagai pemetik buah tomat. Dengan memetik buah tomat secara tradisional kita membutuhkan tenaga serta waktu yang cukup banyak untuk melakukan hal tersebut. Namun, dengan adanya robot untuk membantu kita dalam memetik buah tomat, memungkinkan kita bisa menghemat tenaga serta waktu tersebut. Kelebihan dari robot juga bisa melakukan suatu pekerjaan berulang-ulang tanpa merasa bosan. Tetapi adapun kekurangan dari robot, yaitu daya tahan robot yang tidak bisa menyesuaikan di berbagai kondisi, seperti robot akan mengalami kerusakan dan tidak bisa berfungsi jika terkena air, dan robot tidak bisa memperbaiki dirinya sendiri jika terdapat masalah pada sistem robot, maka diperlukannya pengawasan terhadap robot.

Berawal dari pemikiran diatas maka penulis ingin mengembangkan sebuah ide tentang robot pemetik buah tomat dengan menggunakan Lego Mindstorms 51515 yang dirakit sedemikian rupa agar menyerupai lengan. Cara kerja robot pemetik buah tomat ini dengan menggunakan sensor warna, sensor jarak dan motor *medium*. Pertama robot akan bergerak berputar secara horizontal untuk mencari buah tomat di sekitar robot, apabila sensor jarak pada robot mendeteksi objek buah tomat, sensor warna akan memindai apakah tomat tersebut telah matang (berwarna

merah) atau belum (berwarna hijau), jika tomat tersebut telah matang robot akan memetik buah tomat tersebut dan menaruhnya ke dalam sebuah wadah, jika jika belum matang robot akan kembali ke posisi awal.

“Robot Pemanen Tomat Efisien: 3D *Perception*, *Manipulation* dan *End-effector*”. Jongpyo Jun, Jeongin Kim, Jaehwi Seol, Jeongeun Kim, Hyoung II Son (2021). Peneliti membuat robot lengan untuk pemanen buah tomat yang dikembangkan berdasarkan konsep: *perception*, *manipulation* dan *end-effector*. Keberhasilan pemanenan buah tomat diindikasikan tanpa adanya kerusakan pada buah tomat saat pemetikan. Keberhasilan 100% pada saat tomat tidak ada penghalang atau tidak saling berdekatan dengan tomat lainnya, keberhasilan 58,33% pada saat 3 tomat saling berdekatan, dan keberhasilan akan semakin berkurang seiring banyak nya buah tomat yang berdekatan.

“Lokalisasi *Visual Real-time* dari Titik Pengambilan untuk Robot Pemanen Stroberi”. Yang Yu, Kailiang Zhang, Hui Liu, Li Yang, Dongxing Zhang (2020). Peneliti membuat robot *end-effector* dengan menggunakan 2 metode, yaitu metode YOLO dan R-YOLO sebagai proses pendeteksian citra gambar. Tingkat keberhasilan dengan menggunakan metode R-YOLO adalah 84,35%, dimana lebih tinggi dibandingkan dengan metode YOLO, yakni 72,74%. R-YOLO juga bisa sangat membantu dalam memanen stroberi yang tumbuh secara *non-vertically* dan memiliki sudut kecenderungan $\geq 45^\circ$.

“Persepsi dan Pemodelan Visual untuk Pemanenan Apel Secara Otomatis”. Hanwen Kang, Hongyu Zhou, Chao Chen (2020). Peneliti merancang robot untuk pemetik apel dengan menggunakan robot UR5 Arm, tingkat keberhasilan robot dalam memetik buah apel 81%, kegagalan robot saat memetik diakibatkan oleh robot tidak dapat mengenali apel saat buah apel tersebut terhalang oleh daun dan ranting.

“Robot Pemanen Terong Menggunakan Manipulasi Lengan Ganda”. Delia Sepúlveda, Roemi Fernández, Eduardo Navas, Manuel Armada, Pablo González-De-Santos (2020). Peneliti merancang robot lengan ganda Kinova MICO untuk pemetikan terong, pada robot lengan terdapat *gripper* yang memiliki 3 jari guna untuk menjepit buah terong. Robot tersebut juga dilengkapi dengan dua kamera,

Prosilica GC2450C dan Mesa SwissRanger SR4000 perangkat kamera pengukuran yang menangkap data 3D dari pantulan cahaya *infrared* di sekitar area objek. Dari percobaan yang dilakukan peneliti, keberhasilan pemetikan terong 100% saat menggunakan satu robot lengan, dan keberhasilan 95% saat kedua robot lengan bekerja.

“Deteksi Tangkai yang Menghasilkan Buah dan Lokalisasi Kelompok Buah Leci Untuk Robot Pemanen Berbasis Penglihatan”. Jinhui Li, Yunchao Tang, Xiangjun Zou, Guichao Lin, Hongjun Wang (2020). Peneliti merancang robot lengan 5-DOF untuk pemetikan buah leci dari tangkai nya. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan peneliti, tingkat keberhasilan dalam pemetikan buah leci sebesar 83,33% dengan rata-rata waktu 2.9s untuk satu periode pemetikan buah leci dari tangkai.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka penulis berencana untuk membuat “**Robot Lego Mindstorms 51515 Untuk Memetik Buah Tomat**”. Dengan adanya robot ini, diharapkan permasalahan di atas mendapatkan solusi nya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun Robot Pemetik Buah Tomat secara otomatis menggunakan Lego Mindstorms 51515.
2. Bagaimana cara kerja Robot Pemetik Buah Tomat secara otomatis menggunakan Lego Mindstorms 51515.

1.3. Batasan Masalah

Agar pada saat pembuatan robot tidak keluar dari jalur pembahasan dan tujuan awal pembuatan, maka dilakukan pembatasan masalah, yaitu :

1. Robot Pemetik Buah Tomat yang dirancang bangun menggunakan Lego Mindstorms 51515.
2. Penulisan program menggunakan Aplikasi Pemrograman Lego Mindstorms 51515.

3. Menggunakan komponen motor *medium*, sensor warna dan sensor *ultrasonik* yang terdapat pada Lego Mindstorms 51515.
4. Buah tomat yang disusun berjajar mengelilingi robot.

1.4. Tujuan

Tujuan dalam pembuatan laporan akhir ini adalah untuk membuat sebuah rancang bangun Robot Pemetik Buah Tomat menggunakan Lego Mindstorms 51515.

1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat membuat mekanik robot yang dapat memetik buah tomat secara otomatis.

Dapat mengaplikasikan Bahasa Pemrograman Python sebagai program robot pemetik buah tomat pada Lego Mindstorms 51515.