

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kutu air raksasa (*Daphnia sp*) adalah organisme mikroskopis yang sering digunakan dalam penelitian lingkungan dan ekologi. Mengukur jumlah dan kecepatan gerak kutu air raksasa menjadi aspek penting dalam penelitian ini, karena dapat memberikan informasi tentang respons kutu air raksasa terhadap perubahan lingkungan, sedimentasi, dan faktor lainnya (Nikitin et al., 2018). Namun, perhitungan manual jumlah dan kecepatan kutu air raksasa secara tradisional sangatlah memakan waktu dan tenaga, serta rentan terhadap kesalahan pengamat. Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan komputer dan pengolahan citra semakin luas digunakan dalam bidang biologi dan ekologi. Teknologi OpenCV (*Open Source Computer Vision*) dan metode *Haar Cascade Classifier* telah terbukti efektif dalam mendeteksi dan melacak objek pada citra digital (Bahera & Shankar, 2020). Dengan menggunakan mikroskop digital dan program Python berbasis OpenCV dengan metode *Haar Cascade Classifier*, dapat dikembangkan sebuah alat yang dapat mempercepat dan mengotomatisasi perhitungan jumlah dan kecepatan gerak kutu air raksasa.

Penelitian yang dikembangkan untuk mengamati kecepatan renang kutu air raksasa sebelumnya pernah dilakukan Robledo-Sánchez et al. (2019). Jurnal ini bertujuan untuk menggunakan metode *video-tracking* dan mikroskop *bright field* berkecepatan tinggi untuk mempelajari efek renang dan jantung dari kutu air raksasa yang terpapar anestesi lokal. Wang et al. (2021) melakukan penelitian terkait perilaku kelompok dari kutu air raksasa. Studi ini menggunakan pendekatan pemrosesan citra dan analisis gerakan untuk melacak perilaku kelompok kutu air raksasa. Metode yang digunakan mencakup pengolahan citra berbasis pengenalan objek, estimasi

gerakan individu dan kelompok, serta model penampilan untuk memperbaiki pelacakan organisme dalam kelompok. Penelitian Kwon et al. (2021) dengan menggunakan pendekatan pengembangan sistem dan teknik pemrosesan citra untuk memonitor detak jantung kutu air raksasa dalam waktu nyata menggunakan mikroskop holografis digital berkecepatan tinggi. Metode ini melibatkan akuisisi dan analisis citra digital secara cepat dan akurat untuk menghitung frekuensi detak jantung dari kutu air raksasa. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka penulis akan membuat penelitian serupa dengan memanfaatkan kutu air raksasa sebagai hewan mikroskopis dalam penelitian.

Berdasarkan uraian di atas penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan judul "Pemanfaatan metode *haar cascade classifier* pada *machine learning* untuk mendeteksi, menghitung jumlah dan waktu deteksi, serta mengukur kecepatan gerak kutu air raksasa (*Daphnia sp*) menggunakan mikroskop digital" diharapkan dapat membantu mengembangkan program python yang mampu menghitung jumlah dan kecepatan gerakan kutu air raksasa secara otomatis berdasarkan metode *haar cascade classifier* menggunakan mikroskop digital, membantu peneliti di bidang biologi dan ekologi untuk menghemat waktu dan tenaga dalam perhitungan jumlah dan kecepatan renang kutu air raksasa serta memperoleh hasil secara langsung, dan dapat digunakan sebagai dasar pengembangan lebih lanjut dalam pengamatan dan analisis perilaku kutu air raksasa serta hubungannya dengan lingkungan sekitarnya. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi dalam bidang ilmu biologi dan ekologi, serta membuka peluang untuk pengembangan aplikasi yang lebih luas dalam pemantauan dan analisis organisme mikroskopis lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dihadapi dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode *haar cascade classifier* untuk membuat sistem yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah kutu air raksasa menggunakan mikroskop digital?
2. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap hasil deteksi dan pembacaan kecepatan gerak dari kutu air raksasa?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar penelitian memiliki batasan demi tercapainya suatu tujuan penelitian, diantaranya yaitu :

1. Membuat program deteksi dan penghitung kutu air raksasa menggunakan metode *haar cascade classifier* dengan bahasa pemrograman Python 3.
2. Objek yang dideteksi adalah kutu air raksasa.
3. Sistem hanya menghitung kutu air raksasa.
4. Variasi intensitas cahaya yang diuji mengandalkan perangkat pencahayaan bawaan mikroskop digital.
5. Spesifikasi dari mikroskop digital yang digunakan adalah memiliki kapasitas perbesaran maksimal 1000 kali, *PC interface* menggunakan usb 3.0/2.0/1.1 yang kompatibel dengan OS Windows 7/10 serta Mac OS 10.13 dan di atasnya, format gambar yang dihasilkan adalah bmp/jpg, dan format video yang dihasilkan adalah AVI/mp4.
6. Pada saat pengambilan data citra dan video jarak objek dengan mikroskop adalah 1 sentimeter dengan sudut pengambilan gambar adalah 30° .

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui hasil akurasi sistem dalam menghitung jumlah kutu air raksasa dengan mengimplementasikan metode *haar cascade classifier*.
2. Mengetahui faktor intensitas cahaya dalam akurasi deteksi kutu air raksasa.
3. Mengetahui kecepatan program dalam mendeteksi kutu air raksasa.
4. Mengetahui nilai kecepatan gerak dari kutu air raksasa.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun pembahasan secara kompleks pada penelitian ini diuraikan di dalam setiap bab.

1. BAB I

Pendahuluan, menerangkan perihal latar belakang mengapa dilakukannya penelitian ini, beserta rumusan masalah yang terkandung didalam penelitian yang dilakukan, tujuan dilakukannya penelitian, batasan masalah yang ada di dalam penelitian, dan rangkuman dari keseluruhan penelitian yang diuraikan di dalam sistematika penulisan.

2. BAB II

Dasar teori, berisi tentang tinjauan pustaka dan teori-teori yang diterapkan dalam penelitian ini.

3. BAB III

Metode Penelitian, menguraikan tahapan-tahapan umum sistem Pemanfaatan metode *Haar Cascade Classifier* pada *Machine Learning* untuk menghitung jumlah kutu air raksasa menggunakan Mikroskop Digital.

4. BAB IV

Pembahasan, berisi tentang analisis hasil pembacaan metode *Haar Cascade Classifier* terhadap kutu air raksasa.

5. BAB V

Penutup, berisi mengenai kesimpulan penelitian dan saran.