

ABSTRAK

Warna merupakan elemen penting bagi manusia dalam melakukan aktifitas sehari-hari, mulai dari mengenali objek hingga memahami informasi visual. Namun, tidak semua manusia mampu membedakan warna karena gangguan dalam persepsi penglihatan warna yang disebut buta warna. Pengembangan model berbasis teknologi untuk mendeteksi warna ke dalam bentuk informasi lain seperti teks menjadi sangat penting dalam mendukung aksesibilitas penyandang buta warna. Penelitian sebelumnya umumnya menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan fitur warna RGB, namun pendekatan tersebut masih memiliki kelemahan, terutama sensitivitas terhadap variasi kondisi pencahayaan. Selain itu, belum ada penelitian yang secara komprehensif membandingkan algoritma KNN dan *Support Vector Machine* (SVM) dalam konteks deteksi warna berbasis citra digital dengan mempertimbangkan ketahanan terhadap perubahan pencahayaan dan efisiensi komputasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan performa algoritma KNN dan SVM dalam sistem deteksi warna yang mendukung aksesibilitas bagi penyandang buta warna.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen komparatif dengan menerapkan algoritma KNN dan SVM untuk klasifikasi warna berbasis citra. Dataset yang digunakan berupa citra berwarna dari sebelas kelas warna, yaitu abu-abu, biru, coklat, hijau, hitam, kuning, merah, oranye, pink, putih, dan ungu, dengan ekstraksi fitur warna menggunakan kombinasi RGB dan HSV.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma SVM memperoleh nilai *overall accuracy* sebesar 0,9004, sedangkan algoritma KNN memperoleh nilai akurasi sebesar 0,8964, sehingga SVM menunjukkan akurasi klasifikasi yang sedikit lebih tinggi dalam mendeteksi warna dominan pada citra. Pada evaluasi berdasarkan kondisi pencahayaan, KNN mencapai akurasi tertinggi pada kondisi terang sebesar 0,921, sementara SVM memperoleh akurasi 0,886. Pada kondisi pencahayaan medium, SVM dan KNN menunjukkan performa yang setara dengan nilai akurasi masing-masing sebesar 0,901. Namun, pada kondisi pencahayaan gelap, SVM menunjukkan keunggulan yang signifikan dengan akurasi sebesar 0,95, sedangkan KNN hanya mencapai 0,80, yang menunjukkan bahwa SVM lebih robust terhadap variasi pencahayaan rendah. Dari sisi efisiensi waktu komputasi, algoritma SVM memiliki latensi prediksi per citra yang lebih rendah, yaitu sebesar 111,71 ms, dibandingkan algoritma KNN yang mencapai 361,3 ms, sehingga lebih sesuai untuk kebutuhan sistem real-time. Namun, pada pengujian *throughput* secara batch, algoritma KNN menunjukkan kinerja yang lebih tinggi dengan kecepatan pemrosesan sebesar 16.334,20 gambar per detik, sedangkan SVM hanya mencapai 7.454,10 gambar per detik.

Kata Kunci: Deteksi Wara, Buta Warna, K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine, RGB, HSV

ABSTRACT

Color is an essential element in human daily activities, ranging from object recognition to the interpretation of visual information. However, not all individuals are able to distinguish colors properly due to a visual perception disorder known as color vision deficiency (color blindness). The development of technology-based models that convert color information into alternative forms, such as text, is therefore crucial to support accessibility for people with color vision deficiency. Previous studies have predominantly employed the *K-Nearest Neighbor* (KNN) algorithm using RGB color features; however, this approach has notable limitations, particularly its sensitivity to variations in lighting conditions. In addition, comprehensive studies that compare KNN and *Support Vector Machine* (SVM) algorithms in digital image-based color detection while considering robustness to lighting variations and computational efficiency are still limited. Accordingly, this study aims to analyze and compare the performance of KNN and SVM algorithms in a color detection system designed to support accessibility for color-blind users.

This research adopts a quantitative method with a comparative experimental approach by applying KNN and SVM algorithms for image-based color classification. The dataset consists of colored images from eleven color classes, namely gray, blue, brown, green, black, yellow, red, orange, pink, white, and purple. Color feature extraction is performed using a combination of RGB and HSV color spaces to represent color information more effectively.

The experimental results show that the SVM algorithm achieves an overall accuracy of 0.9004, slightly higher than the KNN algorithm, which attains an accuracy of 0.8964, indicating that SVM provides better overall color classification performance. Under different lighting conditions, KNN achieves the highest accuracy in bright lighting conditions at 0.921, while SVM attains an accuracy of 0.886. In medium lighting conditions, both SVM and KNN demonstrate comparable performance, each achieving an accuracy of 0.901. However, under low-light conditions, SVM shows a significant advantage with an accuracy of 0.95, whereas KNN only reaches 0.80, demonstrating that SVM is more robust to low-light variations. In terms of computational efficiency, SVM exhibits lower prediction latency per image, at 111,71 ms, compared to KNN at 361,3 ms, making SVM more suitable for real-time applications. Conversely, in batch throughput evaluation, KNN outperforms SVM with a processing speed of 16.334,20 images per second, while SVM achieves 7.454,10 images per second.

Keywords: *Color Detection, Color Vision Deficiency, K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine, RGB, HSV.*