



Identifikasi Warna Pada Objek Citra Digital Secara Real Time Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV

Aaqla Dhiyaanisafa Goenawan ¹ⁱ, M. Bakhara Alief Rachman ², Mutiara Persada Pulungan ³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer STIMIK ESQ Jakarta, Kampus Menara 165, Lantai 18 & 19,
Jl. Tb. Simatupang Kav. 1, Jakarta, Indonesia

Abstract. Buta warna merupakan kondisi di mana penderitanya mengalami kesulitan membedakan warna tertentu (buta warna sebagian) atau bahkan keseluruhan warna (buta warna total). Berdasarkan data dari Colour Blind Awareness, setidaknya 300 juta orang di seluruh dunia mengidap buta warna. Buta warna menyebabkan penderita tidak dapat membedakan sebuah warna dengan warna lainnya. Namun dalam beberapa pekerjaan, dibutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi sebuah warna dengan akurat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi warna pada sebuah objek yang merupakan citra digital. Identifikasi warna dilakukan secara real time menggunakan pengolahan model warna HSV.

Keywords: color identification; digital image; HSV; image processing.

1. Pendahuluan

Buta warna merupakan kondisi di mana penderitanya mengalami kesulitan membedakan warna tertentu (buta warna sebagian) atau bahkan keseluruhan warna (buta warna total). Berdasarkan data dari Colour Blind Awareness, setidaknya 300 juta orang di seluruh dunia mengidap buta warna. Buta warna menyebabkan penderita tidak dapat membedakan sebuah warna dengan warna lainnya. Namun dalam beberapa pekerjaan, dibutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi warna pada sebuah citra digital dengan akurat.

Citra digital merupakan gambar dua dimensi $f(x,y)$ dimana dilakukan diskritisasi koordinat spasial/ sampling dan diskritisasi tingkat kuantisasi (kecemerlangan/ keabuannya) yang bisa ditampilkan pada layar komputer sebagai diskrit nilai digital yang disebut pixel. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dimana indeks baris maupun kolomnya menyatakan sebuah titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya (yang dikenal sebagai elemen gambar/ picture element/ piksel/ pixel/ pels) menyatakan tingkat keabuan di titik tersebut. Citra digital tidaklah selalu merupakan hasil langsung dari data rekaman sebuah sistem. Tetapi terkadang merupakan hasil rekaman data yang sifatnya kontinyu seperti gambar pada monitor tv, foto pada sinar-x dan lain-lain. Dengan begitu untuk memperoleh suatu citra digital dibutuhkan sebuah proses konversi, sehingga selanjutnya citra tersebut bisa diproses menggunakan komputer.

Pengolahan Citra Digital merupakan proses pengolahan dan analisis citra atau teknik-teknik mengolah, memanipulasi dan memodifikasi citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Dalam proses ini, memiliki ciri data masukan dan informasi keluaran dalam bentuk citra. Secara umum, istilah pengolahan citra digital diartikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan menggunakan komputer. Fungsi utamanya adalah meningkatkan kualitas gambar agar terlihat lebih jelas. Hal ini ditegaskan oleh Munir (2014) bahwa masukan dari proses pengolahan citra adalah citra dan keluarannya juga citra yang berkualitas lebih baik dari pada citra masukannya.

Corresponding author's email: a.dhiyaanisafa@students.esqbs.ac.id

Model warna HSV (Hue, Saturation, Value) adalah salah satu model warna alternatif lain selain model warna RGB. Hue menyatakan warna asli, seperti merah, ungu, dan kuning. Hue digunakan untuk memisahkan antara warna dan menentukan warna kemerahan, kehijauan, dan sebagainya dari cahaya. Hue dikaitkan dengan panjang gelombang cahaya. Saturation menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yang menunjukkan seberapa banyak warna putih diterapkan pada warna tersebut. Nilai adalah atribut yang menyatakan jumlah cahaya yang diterima mata terlepas dari warna.

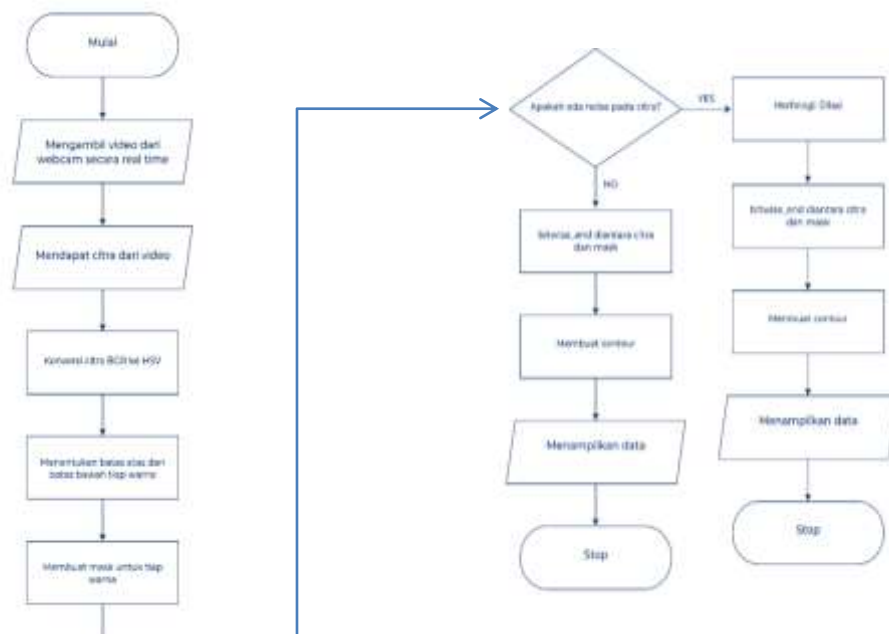
Mirip seperti saturation, value ini memiliki rentang dari 0 hingga 1. Apabila nilai value ini sebesar 0. Maka warna tersebut akan menjadi hitam. Sedangkan apabila nilai value bernilai 1 maka tingkat kandungan warna hitam pada warna tersebut menjadi hilang. Kelebihan HSV adalah terdapat warna - warna yang sama dengan yang ditangkap oleh indera manusia. Sedangkan warna yang dibentuk model lain seperti RGB merupakan hasil campuran dari warna - warna primer.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi warna pada sebuah objek yang merupakan citra digital. Identifikasi warna dilakukan secara real time menggunakan pengolahan model warna HSV.

2. Metode

2.1. Alur Penelitian

Alur penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

Berikut penjelasan mengenai flowchart pengolahan citra pada Gambar 1.

1. Untuk memulai proses pengolahan data citra, peneliti menjalankan program yang telah ditulis dalam bahasa pemrograman Python dengan menggunakan IDE Anaconda Spyder (Scientific Python Development Environment).
2. Mengambil video dari webcam secara real time

Setelah menjalankan program, webcam pada laptop akan terbuka secara otomatis sesuai dengan perintah yang dituliskan pada program.

3. Mendapat citra dari video

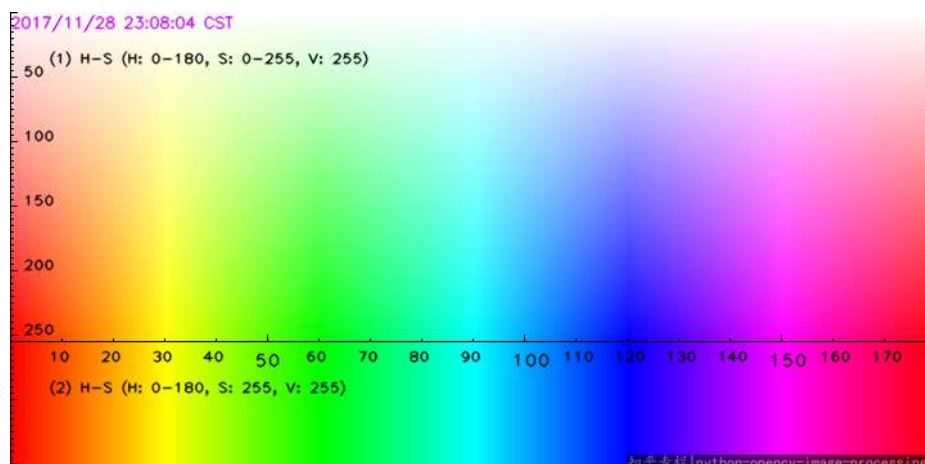
Webcam yang terbuka akan menangkap citra per frame secara real time seperti merekam video.

4. Konversi BGR ke HSV

Citra yang ditangkap oleh webcam menggunakan model warna BGR, kemudian dilakukan konversi dari model warna BGR ke model warna HSV karena model warna HSV menampilkan warna “aktual” dengan memisahkan luma (intensitas gambar) dari kroma (informasi warna) dan membuat ruang warna pada HSV lebih luas daripada BGR. Dengan konversi model warna BGR ke HSV, komputer juga dapat menghilangkan bayangan dari citra yang ditangkapnya. Metode ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu program HSV-Color-Picker yang dirancang oleh pengguna Github dengan username aliieldinayman.

5. Menentukan batas atas dan batas bawah model warna HSV

Skala model warna HSV bergantung pada library yang digunakan. Program yang dirancang menggunakan library OpenCV yang memiliki skala H: 0-179, S: 0-255, V: 0-255. Peneliti menentukan batasan-batasan secara manual dengan bantuan HSV colormap yang dibuat oleh salah satu pengguna stack overflow dengan username Kinght 金. Pada penelitian ini, kami menentukan 8 batasan-batasan warna pada model warna HSV yaitu warna merah, kuning, hijau, biru, coklat, hitam, oranye, dan cyan.



Gambar 2 HSV Colormap

6. Membuat mask untuk setiap warna

Selanjutnya, mask digunakan untuk memfokuskan pembacaan citra pada bagian yang ingin dibaca saja. Dalam penelitian ini, proses masking digunakan untuk memfokuskan pembacaan citra pada warna-warna yang telah ditentukan.

7. Morfologi: Dilasi pada citra

Proses ini dilakukan untuk menghilangkan noise pada citra yang ditangkap. Disini, kami menggunakan proses dilasi untuk memperbaiki gangguan pada citra.

8. Bitwise_and diantara citra dan mask

Operasi ini dilakukan untuk menerapkan mask yang telah dibuat kepada citra.

9. Membuat contour untuk setiap warna

Contour digunakan untuk mencari objek tertentu dari sebuah citra. Dalam penelitian ini, contour digunakan untuk mencari objek-objek warna yang telah ditentukan.

10. Penampilan data

Setelah semua proses selesai, program akan menampilkan data hasil pengolahan citra.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Uji Coba

Penelitian untuk mengidentifikasi warna-warna secara real time ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Python, library pendukung yaitu OpenCV dan NumPy untuk melakukan image processing, serta model warna HSV yang berasal dari hasil konversi model warna BGR. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan rear camera handphone Huawei Nova 2i dengan resolusi 16MP + 2MP. Pembahasan detail pada pengujian ini akan membahas mengenai identifikasi warna merah.

Sebelum dilakukan identifikasi warna, program akan membuka kamera secara otomatis seperti pengambilan video dan mengambil citra per frame. Langkah pertama yang akan dilakukan oleh program adalah melakukan konversi model warna citra, yang awalnya BGR, menjadi model warna HSV.

```
hsvFrame = cv2.cvtColor(imageFrame, cv2.COLOR_BGR2HSV)
```



Gambar 3 Pembacaan citra dengan model warna HSV

Proses selanjutnya adalah mendeteksi warna-warna dari citra yang ditangkap dengan batasan-batasan atas dan bawah yang telah ditentukan untuk program membaca warna-warnanya.

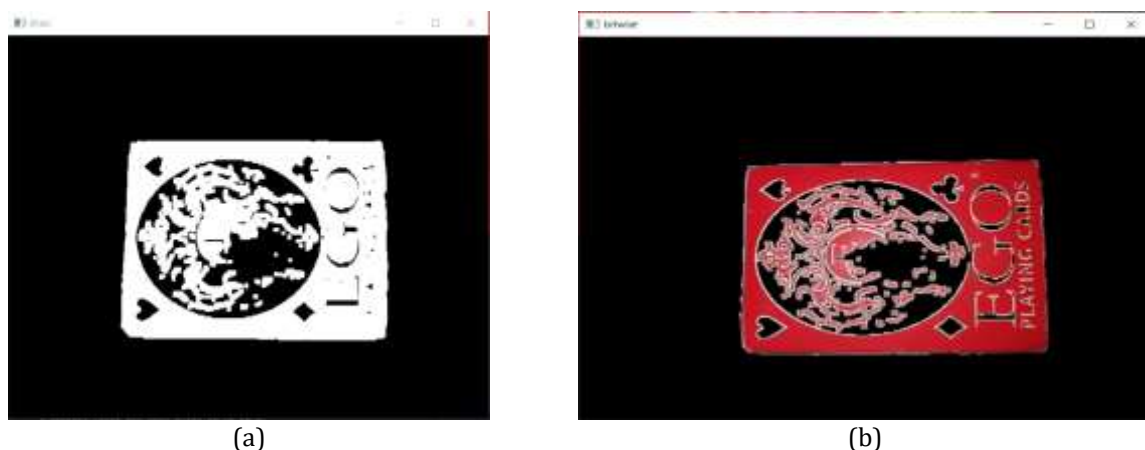
Penentuan batas bawah dan atas pada warna merah

```
red_lower = np.array([136, 87, 111], np.uint8)
red_upper = np.array([180, 255, 255], np.uint8)
red_mask = cv2.inRange(hsvFrame, red_lower, red_upper)
```

Tabel 1 Batas atas dan batas bawah warna

Warna	<i>HSV Batas Bawah (Lower Range)</i>	<i>HSV Batas Atas (Upper Range)</i>
Merah	[136, 87, 111]	[180, 255, 255]
Hijau	[25, 52, 72]	[102, 255, 255]
Biru	[94, 80, 2]	[120, 255, 255]
Coklat	[5, 164, 61]	[25, 184, 141]
Kuning	[25, 70, 120]	[30, 255, 255]
Oranye	[10, 100, 20]	[25, 255, 255]
Cyan	[85, 100, 20]	[95, 255, 255]
Black	[0, 0, 0]	[50, 50, 50]

Berdasarkan nilai yang telah didapatkan dari penentuan batas atas dan bawah, program akan membuat masking terlebih dahulu untuk memfokuskan pembacaan dan melakukan morfologi dengan dilasi untuk menghilangkan noise pada citra yang dibaca. Setelah itu akan dilakukan operasi bitwise_and untuk menerapkan hasil dari dilasi dan masking pada citra yang akan dibaca. Hasil dilatasi dan bitwise dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 4 Gambar hasil: (a) Dilatasi; and (b) Bitwise

Proses terakhir adalah proses contour, dimana proses ini merupakan proses untuk mencari objek spesifik pada citra. Proses ini merupakan proses untuk menandai warna yang sedang diidentifikasi.



Gambar 5 Hasil identifikasi dengan Contour: (a) Warna merah; and (b) Banyak warna

3.2. Pembahasan

Identifikasi warna pada objek citra sangat dipengaruhi oleh resolusi kamera dan lensa yang digunakan karena semakin tinggi resolusi, semakin bagus kamera dalam menangkap piksel pada citra serta semakin sedikit noise yang ditangkap. Lensa yang bagus juga mempengaruhi ketajaman, kontras, dan warna citra. Dengan itu, keakuratan identifikasi beberapa warna pada pengujian ini masih belum sempurna dikarenakan resolusi kamera dan lensa yang belum sempurna, serta pencahayaan pada ruangan pengambilan citra.

Tabel 2 Keakuratan Identifikasi Warna

Warna	Jumlah sampel	Tingkat Keakuratan
Merah	2	100%
Hijau	2	100%
Biru	2	100%
Coklat	2	50%
Kuning	2	50%
Oranye	2	95%
Cyan	2	100%
Black	2	100%

Tingkat keakuratan pada pengujian ini diukur dari seberapa akuratnya program dapat mengidentifikasi warna. Pada tabel di atas, warna coklat, kuning, oranye, dan cyan belum memiliki tingkat keakuratan 100% karena warna-warna tersebut masih teridentifikasi secara bersamaan, seperti coklat dan oranye, hitam dan biru, serta kuning dan hijau dikarenakan range warnanya yang mirip. Faktor lain yang mempengaruhi keakuratan adalah resolusi kamera, kualitas lensa, serta pencahayaan pada ruangan pengambilan citra. Dengan itu, bisa dikatakan bahwa tingkat akurasi identifikasi warna sekitar 86.8%.

4. Kesimpulan

Dari percobaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa program yang dirancang bertujuan untuk membantu para penderita buta warna agar dapat membedakan warna dengan benar. Program dapat mendeteksi tujuh warna bersamaan secara real time, yaitu merah, biru, hijau, kuning, coklat, orange, hitam dan cyan dengan tingkat akurasi hingga 86,8%. Kondisi terbaik untuk menggunakan program pengenalan warna yaitu dengan

dukungan kualitas webcam yang digunakan serta pencahayaan ruangan. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat dilakukan identifikasi dan klasifikasi pada objek lainnya dan pengenalan warna-warna yang lainnya.

References

- A. N. M. Nayif, R. Magdalena, and E. Susatio. 2020. Aplikasi Pengenal Warna Untuk Penderita Buta Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV, vol. 7, no. 1, pp. 586–593.
- Choosing the correct upper and lower HSV boundaries for color detection with `cv::inrange` (opencv). Stack Overflow. 1960. Retrieved January 5, 2022, from <https://stackoverflow.com/questions/10948589/choosing-the-correct-upper-and-lower-hsv-boundaries-for-color-detection-withcv/48367205#48367205>
- Hadi, S. A., Purnama, J., Amin Soetomo, M. A., & Galinium, M. 2015. C2C E-commerce trust level measurement and analysis in Indonesia. *Proceedings - 2014 6th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering: Leveraging Research and Technology Through University-Industry Collaboration, ICITEE 2014*.
- I. S. Areni, I. Amirullah, and N. Arifin. 2019. Klasifikasi Kematangan Stroberi Berbasis Segmentasi Warna dengan Metode HSV, *J. Penelit. Enj.*, vol. 23, no. 2, pp. 113–116, 2019, doi: 10.25042/jpe.112019.03.
- Multiple color detection in real-time using python-opencv. GeeksforGeeks. 2020. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.geeksforgeeks.org/multiple-color-detection-in-real-time-using-python-opencv/>
- M. Z. Andrekha and Y. Huda, Deteksi Warna Manggis Menggunakan Pengolahan Citra dengan Opencv Python, *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 9, no. 4, p. 27, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i4.114251.
- Oliveira, T., Alinho, M., Rita, P., & Dhillon, G. 2017. Modelling and Testing Consumer Trust Dimensions in E-commerce. *Computers in Human Behavior*.
- R. D. Kusumanto, A. N. Tompunu, and S. Pambudi. 2011. Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV Abstrak. *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83–87.
- RY, Novie Noordiana. 2017. Faktor-faktor yang memiliki kontribusi pada keberlangsungan dan kesuksesan umkm yang dikelola oleh kalangan usia muda. *Jurnal Relasi Stie Mandala Jember*. 13.1
- Tsalgatidou, A., & Pitoura, E. 2001. Business models and transactions in mobile electronic commerce : requirements and properties, 37, 221–236.
- Werneck, V. M. B., Oliveira, A. de P. A., & do Prado Leite, J. C. S. 2009. Comparing GORE Frameworks: i-star and KAOS. *Wer*, pp. 1–12.

ⁱCorresponding author's email: a.dhiyaanisafa.g@students.esqbs.ac.id