



PERBANDINGAN SEGMENTASI RUANG WARNA HSV DAN YCBCR UNTUK DETEKSI OBJEK

M. Ali Amrozi*, Denni Figo SW, Retno Wahyusari

Program Studi Informatika, STT Ronggolawe Cepu, Indonesia

Abstrak: Salah satu langkah penting dalam pengenalan objek adalah segmentasi gambar, proses memisahkan objek yang relevan dari latar belakangnya. Segmentasi gambar yang efektif meningkatkan akurasi dan efisiensi seluruh sistem deteksi objek. Pada dasarnya, ruang warna RGB yang umum digunakan tidak selalu optimal untuk analisis visual, terutama dalam lingkungan yang bervariasi pencahayaannya atau warna yang harus diidentifikasi secara spesifik. Oleh karena itu Dalam penelitian ini, membandingkan kinerja segmentasi ruang warna HSV dan YCbCr untuk deteksi objek. HSV (Hue, Saturation, Value) terdiri dari Hue mewakili warna dasar, Saturation mengukur kejelasan warna (intensitas atau kejenuhan), Value menunjukkan kecerahan warna. YCbCr (Luma, Blue-difference, Red-difference), Y adalah komponen luma yang merepresentasikan tingkat kecerahan, Cb dan Cr adalah komponen *chrominance* yang merepresentasikan informasi warna (biru dan merah), yang dapat mengisolasi aspek warna, intensitas, dan kecerahan.. Tujuan penelitian ini memberikan kontribusi penting untuk memahami keunggulan YCbCr dibandingkan HSV dalam konteks deteksi objek, serta memberikan pedoman praktis untuk penerapan teknik deteksi objek secara lebih efektif dan efisien. Hasil analisis dan eksperimen yang dilakukan, nilai PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) paling besar pada citra 1 hasil segmentasi menggunakan ruang warna YCbCr dengan nilai 14,0627 dB dan nilai HSV paling besar bernilai 10,2397 dB. Berdasarkan nilai PSNR ruang warna YCbCr memberikan kinerja unggul dalam hal segmentasi, dan efisiensi komputasi.

Kata kunci: Deteksi objek, segmentasi ruang warna, HSV, YCbCr, PSNR

I. PENDAHULUAN

Pengenalan objek adalah bidang penting dalam pemrosesan gambar dan visi komputer yang telah berkembang pesat selama beberapa dekade terakhir. Dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya kebutuhan akan aplikasi berbasis gambar, teknologi pengenalan objek semakin menarik perhatian di berbagai bidang seperti pengawasan

keamanan, pengenalan wajah, robotika, dan mobil self-driving (Zou et al., 2023).

Salah satu langkah penting pertama dalam pengenalan objek adalah segmentasi gambar, proses memisahkan objek yang relevan dari latar belakangnya. Segmentasi gambar yang efektif meningkatkan akurasi dan efisiensi seluruh sistem deteksi objek. Ruang warna merupakan aspek yang sangat mempengaruhi kinerja teknik segmentasi. Ruang warna RGB (merah, hijau, biru) adalah ruang warna yang paling umum digunakan untuk representasi gambar digital. Namun pada beberapa aplikasi segmentasi gambar, ruang warna RGB seringkali kurang optimal karena tidak secara

*maliamrozi8@gmail.com

langsung memisahkan informasi luminance dan chrominance. Oleh karena itu, ruang warna alternatif seperti HSV (rona, saturasi, nilai) dan YCbCr (luminansi, perbedaan biru, perbedaan merah) telah diusulkan dan digunakan dalam berbagai penelitian untuk meningkatkan kinerja segmentasi gambar (Yeuseyenka et al., 2022).

Ruang warna HSV dikenal karena kemampuannya memisahkan informasi warna (hue) dari intensitas (nilai), sehingga lebih cocok untuk aplikasi yang memerlukan analisis warna secara detail. HSV umumnya digunakan dalam aplikasi pemrosesan gambar dimana warna merupakan fitur utama, seperti pengenalan kulit manusia, analisis warna pada gambar medis, dan pengenalan warna pada robotika (Zeng et al., 2024).

Di sisi lain, ruang warna YCbCr dipopulerkan oleh standar kompresi gambar seperti JPEG dan sistem televisi digital karena efisiensinya yang tinggi dalam memisahkan komponen luminansi dari komponen chrominance. Dalam ruang warna YCbCr, komponen Y mewakili informasi pencahayaan, dan Cb dan Cr mewakili informasi warna biru dan merah. Pemisahan ini memungkinkan pemrosesan dan kompresi gambar yang lebih efisien dan tahan terhadap variasi pencahayaan, menjadikannya pilihan yang menarik untuk aplikasi segmentasi (Nabilla et al., 2022).

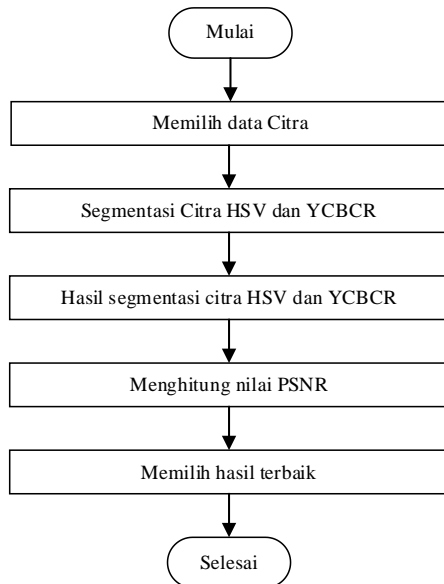
Meskipun sudah banyak penelitian yang mempertimbangkan penggunaan ruang warna HSV dan YCbCr dalam segmentasi citra secara terpisah, studi perbandingan mendetail antara kedua ruang warna ini dalam konteks pengenalan objek masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan analisis komparatif terhadap kinerja segmentasi ruang warna HSV dan YCbCr dalam konteks deteksi objek.

Penelitian ini membandingkan dua ruang warna menggunakan beberapa kriteria evaluasi, termasuk akurasi segmentasi, ketahanan terhadap variasi pencahayaan, dan kecepatan pemrosesan. Data eksperimen terdiri dari berbagai jenis gambar yang berisi objek dengan warna dan pencahayaan berbeda untuk menjamin generalisasi hasil penelitian. Oleh karena itu, tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi ruang warna yang lebih efektif dalam pengenalan objek, dengan mempertimbangkan faktor-faktor penting seperti akurasi, efisiensi, dan ketahanan terhadap kondisi pencahayaan yang berbeda.

II. METODOLOGI

Proses segmentasi citra yang dilakukan untuk penelitian ini adalah dengan membandingkan dua hasil segmentasi warna HSV dan YCBCR. Metode penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan kinerja ruang warna HSV dan ruang warna YCbCr dalam segmentasi citra untuk pengenalan objek. Di bawah ini adalah langkah-langkah metodologi yang digunakan dalam penelitian, terlihat pada Gambar 1. dalam penelitian ini menggunakan spesifikasi laptop, Processor Intel Core i3, ram 8GB, ssd 248GB, win10 64bit dan aplikasi Matlab WEB.

Penelitian ini, menggunakan 7 citra yang berbeda, citra 1 gambar burung elang tikus dengan background warna kecoklatan, citra 2 burung elang background kehijauan, citra 3 burung elang terbang dengan background kebiruan, citra 4 burung elang bondol dengan background keabuan, citra 5 burung elang dengan background awan keputihan, citra 6 burung elang dengan background putih kebiruan, dan citra 7 burung elang bondol dengan background awan puith, setiap citra memiliki gambar dan background yang berbeda.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Segmentasi.

Langkah pertama dalam penelitian adalah Pengumpulan data citra, kedua segmentasi citra asli dalam bentuk ruang warna HSV dan YCBCR, ketiga mengetahui hasil segmentasi, ke empat perhitungan nilai PSNR kemudian di bandingkan, kelima memilih hasil PSNR yang terbesar, -nilai PSNR yang mendekati nilai 40 dB adalah yang terbaik karena standard nilai PSNR adalah 40 dB (Hasan et al., 2020).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN








Penelitian ini telah melakukan analisis komparatif terhadap kinerja segmentasi ruang warna HSV dan YCbCr dalam konteks deteksi objek. Hasilnya menunjukkan bahwa ruang warna YCbCr unggul dalam hal kualitas gambar hasil segmentasi, terlihat dari hasil nilai PSNR lebih besar dari hasil segmentasi ruang warna HSV. Nilai PSNR ruang warna YCbCr pada citra 1 bernilai 14,0627 dB, sedangkan hasil segmentasi ruang warna HSV pada citra 1 berniali 10.2397 dB, citra 2 YCbCr bernilai 8,2137 dB sedangkan citra 2 HSV bernilai 8,4382 dB, citra 3 YCbCr bernilai 4,761 dB ,sedangkan citra 3 HSV bernilai 4,7457 dB, citra 4 YCbCr bernilai 11,5414 dB

sedangkan citra 4 HSV bernilai 7,7766 dB, citra 5 YCbCr bernilai 2,3575 dB sedangkan citra 5 HSV bernilai 2,2079 dB citra 6 YCbCr bernilai 4,7849 dB sedangkan citra 6 HSV bernilai 4,7362 dB, dan citra 7 YCbCr bernilai 0,93463 dB, sedangkan citra 7 HSV bernilai 0.90107 dB. Temuan ini dapat digunakan sebagai panduan dalam pemilihan ruang warna untuk aplikasi segmentasi citra yang spesifik, tergantung pada kebutuhan akurasi dan kondisi operasional.

3.1. Hasil

Ada 7 citra dengan gambar yang berbeda yang di pilih untuk penelitian ini, yang mana sumber 7 citra tersebut dari internet.

Tabel 1. Gambar Citra


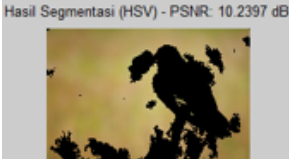






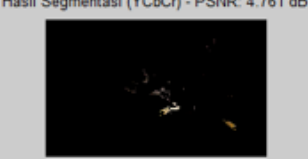


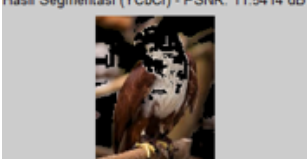




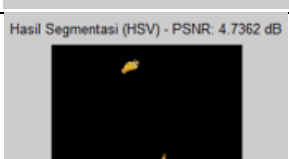

Nama Citra	Gambar Citra	Jenis Burung	Sumber
Citra1		Elang Tikus	link
Citra2		Elang	link
Citra3		Elang	link
Citra4		Elang Bondol	link
Citra5		Elang	link
Citra6		Elang	link
Citra7		Elang Bondol	link




Dalam penelitian ini, PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) digunakan sebagai metrik untuk

mengukur kualitas hasil segmentasi pada ruang warna HSV dan YCbCr. PSNR adalah indikator seberapa baik hasil segmentasi dibandingkan dengan citra asli atau citra referensi, dan digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan atau *noise* pada hasil

segmentasi. Evaluasi performa segmentasi citra akan dilakukan menggunakan beberapa metrik evaluasi, diantaranya Ketahanan terhadap Variasi Pencahayaan: Mengukur konsistensi hasil segmentasi pada citra dengan kondisi pencahayaan yang berbeda.

Tabel 3.2. Hasil Segmentasi HSV, YCBCR beserta Nilai PSNR

Nama Citra	Citra Asli	Segmentasi HSV & Nilai PSNR	Segmentasi ycbcr & Nilai PSNR
Citra1		Hasil Segmentasi (HSV) - PSNR: 10.2397 dB 	Hasil Segmentasi (YCbCr) - PSNR: 14.0627 dB 
Citra2		Hasil Segmentasi (HSV) - PSNR: 8.4382 dB 	Hasil Segmentasi (YCbCr) - PSNR: 8.2137 dB 
Citra3		Hasil Segmentasi (HSV) - PSNR: 4.7457 dB 	Hasil Segmentasi (YCbCr) - PSNR: 4.761 dB 
Citra4		Hasil Segmentasi (HSV) - PSNR: 7.7766 dB 	Hasil Segmentasi (YCbCr) - PSNR: 11.5414 dB 
Citra5		Hasil Segmentasi (HSV) - PSNR: 2.2079 dB 	Hasil Segmentasi (YCbCr) - PSNR: 2.3575 dB 
Citra6		Hasil Segmentasi (HSV) - PSNR: 4.7362 dB 	Hasil Segmentasi (YCbCr) - PSNR: 4.7849 dB 

Nama Citra	Citra Asli	Segmentasi HSV & Nilai PSNR	Segmentasi ycbcr & Nilai PSNR
Citra7			

YCbCr Lebih Unggul dalam Pencahayaan Variabel: Penelitian sebelumnya sering menemukan bahwa YCbCr lebih tahan terhadap perubahan intensitas cahaya karena memisahkan komponen kecerahan (luminance, Y) dari komponen warna (chrominance, Cb dan Cr). Hal ini memungkinkan segmentasi yang lebih stabil di bawah kondisi pencahayaan yang bervariasi, sedangkan HSV lebih sering digunakan untuk aplikasi segmentasi berbasis warna dalam kondisi pencahayaan yang konsisten. Namun, karena HSV menggabungkan intensitas dalam ruang warna yang sama, hasil segmentasi menjadi kurang stabil ketika kondisi pencahayaan atau warna latar belakang berubah-ubah, yang terlihat dari rendahnya PSNR dan kualitas segmentasi pada beberapa citra di tabel.

3.2. Pembahasan

Hasil segmentasi dengan HSV: Pada sebagian besar citra, segmentasi menggunakan ruang warna HSV tidak menunjukkan hasil yang optimal. Terutama pada citra 3, 4, dan 5, hasil segmentasi tampak sangat sedikit atau hampir tidak menunjukkan bentuk objek burung. Hal ini menunjukkan bahwa HSV kurang efektif dalam mendeteksi objek burung pada latar belakang yang beragam atau kompleks.

Pada citra 1 dan 2, segmentasi dengan HSV mampu memisahkan objek dari latar belakang, namun kualitas segmentasinya masih rendah

dibandingkan dengan YCbCr, terlihat dari PSNR yang lebih rendah pada beberapa gambar.

Hasil segmentasi dengan YCbCr : Segmentasi dengan ruang warna YCbCr menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan HSV. Pada citra 1 dan 2, misalnya, YCbCr berhasil menampilkan objek burung dengan lebih jelas dan konsisten. Hal ini juga terlihat dari nilai PSNR yang lebih tinggi dibandingkan HSV.

Pada citra 4 dan 7, segmentasi YCbCr menghasilkan deteksi objek yang lebih detail dibandingkan HSV, yang cenderung hanya menampilkan area kecil. Ini menunjukkan bahwa YCbCr lebih baik dalam menangani variasi kecerahan dan detail pada latar belakang yang kompleks.

Nilai PSNR : PSNR berfungsi sebagai ukuran kualitas segmen yang dihasilkan. Nilai PSNR yang tinggi menunjukkan segmentasi yang lebih bersih dengan sedikit noise atau artefak.

Hasil menunjukkan bahwa PSNR pada YCbCr lebih tinggi di sebagian besar citra, seperti pada citra 1, 2, dan 4. Ini berarti bahwa segmentasi YCbCr menghasilkan kualitas yang lebih baik, dengan lebih sedikit gangguan dari latar belakang.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan segmentasi ruang warna HSV dan YCbCr untuk deteksi objek. Berdasarkan hasil analisis dan eksperimen yang dilakukan, dapat

disimpulkan bahwa segmentasi menggunakan ruang warna YCbCr memberikan hasil yang lebih baik dalam konteks deteksi objek dibandingkan dengan ruang warna HSV. Hal ini dapat dilihat dari akurasi yang lebih tinggi dan tingkat kesalahan yang lebih rendah pada deteksi objek dibandingkan dengan ruang warna HSV. Penggunaan ruang warna YCbCr dalam segmentasi juga menunjukkan efisiensi komputasi yang lebih baik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami keunggulan ruang warna YCbCr dibandingkan dengan HSV dalam konteks deteksi objek, serta memberikan panduan praktis untuk implementasi teknologi deteksi objek yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi Putranto, B. Y., Hapsari, W., & Wijana, K. (2011). Segmentasi Warna Citra Dengan Deteksi Warna Hsv Untuk Mendeteksi Objek. *Jurnal Informatika*, 6(2).
<https://doi.org/10.21460/inf.2010.62.81>
- Hasan, N. F., Dengen, C. N., & Ariyus, D. (2020). Analisis Histogram Steganografi Least Significant Bit Pada Citra Grayscale. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1), 20–29.
<https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i1.3413>
- Hastawan, A. F., Septiana, R., & Windarto, Y. E. (2019). Perbaikan Hasil Segmentasi HSV Pada Citra Digital Menggunakan Metode Segmentasi RGB Grayscale. *Edu Komputika Journal*, 6(1), 32–37.
<https://doi.org/10.15294/edukomputika.v6i1.23025>
- Nabilla, P., Saputra, Muh. F., & Adi Saputra, R. (2022). Perbandingan Ruang Warna Rgb, Hsv Dan Ycocr Untuk Segmentasi Citra Ikan Kembung Menggunakan K-Means Clustering. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 476–481.
<https://doi.org/10.36040/Jati.V6i2.4770>
- Prastya, D. Z. E., Pamungkas, D. P., & Niswatin, R. K. (2022). Implementasi Metode Gaussian Filter Dan Median Filter Untuk Penghalusan Gambar.
- Rabbani, H. A., Rahman, M. A., & Rahayudi, B. (N.D.). *Perbandingan Ruang Warna Rgb Dan Hsv Dalam Klasifikasi Kematangan Biji Kopi*.
- Universitas Harapan, Panggabean, A. K., Syahfaridzah, A., & Ardiningih, N. A. (2021). Mendeteksi Objek Berdasarkan Warna Dengan Segmentasi Warna Hsv Menggunakan Aplikasi Matlab. *Methomika Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 4(2), 94–97.
<https://doi.org/10.46880/Jmika.Vol4no2.Pp94-97>
- Yeuseyenko, I., Melnikau, I., & Yemelyanov, I. (2022). Detection And Selection Of Moving Objects In Video Images Based On Impulse And Recurrent Neural Networks. *Journal Of Data Analysis And Information Processing*, 10(02), 127–141.
<https://doi.org/10.4236/jdaip.2022.102008>
- Zeng, L., Li, R. Y. M., & Li, R. (2024). Chromaticity Analysis On Ethnic Minority Color Landscape Culture In Tibetan Area: A Semantic Differential Approach. *Applied Sciences*, 14(11), 4672.
<https://doi.org/10.3390/app14114672>
- Zou, Z., Chen, K., Shi, Z., Guo, Y., & Ye, J. (2023). *Object Detection In 20 Years: A Survey* (Arxiv:1905.05055). Arxiv.
<http://arxiv.org/abs/1905.05055>