

ANALISA SEGMENTASI WARNA HSV PADA CITRA VIDEO DENGAN METODE THRESHOLD

Irfan, Susi Widayati dan Ire Puspa Wardhani
STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
irfan@jak-stik.ac.id, widayatisusi@gmail.com, ire_puspa@jak-stik.ac.id

ABSTRAK

Segmentasi warna merupakan proses salah satu metode dengan membagi citra dan memisahkan antara objek pada citra dengan background citra tersebut berdasarkan ciri warna tertentu dari sebuah objek. Proses segmentasi warna citra yaitu dengan cara melakukan konversi perubahan citra warna merah, hijau dan biru (RGB) menjadi citra warna HSV (Hue, Saturation, Value). Dalam penelitian ini proses segmentasi citra warna dilakukan dengan Metode yang menggunakan nilai Batas ambang (Threshold). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil analisa segmentasi dengan metode batas ambang ini memperhitungkan nilai rata-rata Hue pada titik kordinat yang diberi label untuk menentukan kelompok warna yang paling dominan pada sebuah citra video yang nantinya dapat digunakan pada proses berikutnya dalam berbagai kebutuhan pengolahan citra video.

Kata Kunci : segmentasi, citra video, warna, HSV, Threshold

PENDAHULUAN

Dalam proses pengolahan citra, proses segmentasi warna citra dan proses deteksi objek merupakan salah satu tahapan yang dilalui dalam klasifikasi citra berdasarkan konten. Hanya satu Citra frame video yang digunakan untuk melakukan ujicoba yang merupakan sampel salah satu citra dari beberapa citra frame yang dimiliki oleh tim peneliti untuk mengetahui lebih detail proses segmentasi citra frame video.

Ruang Warna

Dalam bukunya (2015), Sarifudin Madenda mengatakan bahwa suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi matematik dalam dua dimensi $f(x,y)$ dimana fungsi sumbu x dan fungsi sumbu y adalah koordinat ruang dengan amplitude $f(x,y)$ pada koordinat yang disebut dengan intensitas dari sebuah citra. Level keabuan warna pada citra biasanya digunakan pada citra jenis monochrome. Citra berwarna dibentuk oleh kombinasi dari beberapa citra individu. Sebagai contohnya sebuah sistem citra warna RGB terdiri dari tiga citra monochrome, yaitu intensitas citra warna merah (Red), citra warna Hijau (Green), dan citra warna Biru (Blue) [1].

Tabel 1. Hasil pengolahan citra berdasarkan konversi ruang warna RGB dan HSV

	Warna RGB	Warna HSV
Citra video		
Solid		
Edge		

Distribusi Warna

Ciri warna pada sebuah citra yang ditunjukkan dengan penggunaan distribusi warna pada ruang warna serta adanya warna yang dominan pada citra tersebut. Distribusi banyaknya warna yang menyatakan frekwensi munculnya jumlah warna yang sama atau histogram warna dominan yang dapat dihasilkan dengan cara melakukan proses segmentasi warna atau Ilustering warna.

Ruang warna Citra HSV

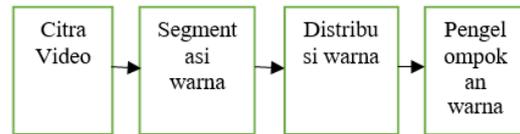
Peneliti Gonzales et.al. 2009, menuliskan bahwa warna HSV adalah model warna yang sering digunakan dari pada model warna RGB, karena ruang warna ini lebih mendekati penglihatan mata

manusia secara visual dan dapat membedakan warna. Model ruang warna HSV ini merupakan transformasi bentuk kubus warna RGB yang bersumbu *gray* (sumbu diagonal gabungan titik hitam dan putih) sehingga menghasilkan bentuk sebuah *cone* atau kerucut palet warna yang berada pada sumbu vertikal, ukuran lapisan heksagonal yang letaknya tegak lurus terhadap sumbu serta volume yang dilukiskan pada sebuah gambar. *H* dinyatakan sebagai sebuah sudut warna sumbu lingkaran bangun kerucut, menggunakan warna merah pada sumbu 0° . *V* diukur pada sumbu vertikal dari bangun kerucut. Untuk nilai $V=0$ di akhir sumbu adalah warna hitam dan untuk $V=1$ di ujung sisi sumbu merupakan warna putih. Sumbu *V* terletak di pusat heksagon dengan warna penuh, dan sepanjang sumbu ini merupakan presentasi semua jenis warna keabuan. *S* menyatakan tingkat saturasi (banyaknya kandungan cahaya putih) atau kemurnian warna dengan nilai yang berada pada radian dari bentuk sebuah bangun kerucut.[4]

Segmentasi Warna

Menurut Mahardika, et, al, 2017 Segmentasi citra merupakan sebuah proses pengolahan citra yang pengambilan informasinya dari sebuah citra-citra seperti pada mesin otomatis seperti pencarian manusia dan pencarian citra yang serupa dalam sebuah database. Secara umum penggunaan pendekatan segmentasi citra adalah pendekatan intensitas warna, fitur warna dan fitur bentuk.[2]

Dalam penelitian sebelumnya Wardhani, et al, 2019 menyatakan bahwa kelebihan dari penggunaan Segmentasi warna citra HSV ini memiliki performa yang lebih baik, terutama pada beberapa penelitian telah dilakukan oleh para pakar sebelumnya misalnya dalam hal pendeteksian objek buah dan kulit, baik juga untuk pengolahan data citra pada proses temu kembali sebuah objek namun berdasarkan penelitian ini kelemahan yang ditemukan dalam penggunaan metodenya, terlihat pada gambar-1 berikut. [3]



Gambar-1 : Proses Pengelompokan warna [3]

Metode Batas Ambang (Thresholding)

Metode Batas Ambang adalah metode proses segmentasi sebuah citra yang diawali dari proses perubahan citra keabu-abuan (*grayscale*), penggunaan batas ambang dilakukan untuk membentuk sebuah citra biner [5]. Citra biner adalah sebuah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai untuk tiap pixel. Kedua warna pada citra biner tersebut adalah warna hitam dan warna putih.[6] sedangkan Warna yang digunakan pada objek sebuah citra pada saat proses penggunaan batas ambang, dan masing-masing pixel dalam sebuah citra ditandai sebagai pixel objek, dan apabila nilai pixel lebih besar dari sebuah nilai batas ambang dinamakan *threshold above*. Variasi lain adalah *threshold below* jika nilai pixel kebalikan dari *threshold above*. [7] Istilah *Threshold inside* adalah sebuah pixel yang diberi label "object" jika nilainya berada antara dua nilai batas ambang dan *threshold outside* adalah kebalikan dari *threshold inside*. Biasanya pixel object diberinilai 1 sementara pixel background diberinilai 0. Pada akhirnya sebuah image biner dibentuk dengan member warna tiap pixel dengan putih atau hitam tergantung pada label dari pixel. Parameter kunci dalam proses perhitungan batas ambang adalah pemilihan dari nilai batas ambang tersebut. Metode Batas Ambang merupakan salah satu metode yang memisahkan antara objek dengan background dalam suatu citra berdasarkan perbedaan tingkat kecerahan dari citra tersebut. Region citra yang cenderung gelap akan dibuat semakin gelap (hitam sempurna dengan nilai intensitas sebesar 0, sedangkan region citra yang cenderung terang akan dibuat semakin terang (putih sempurna dengan nilai intensitas sebesar 1. Oleh karena itu, keluaran dari proses segmentasi dengan metode thresholding adalah berupa citra

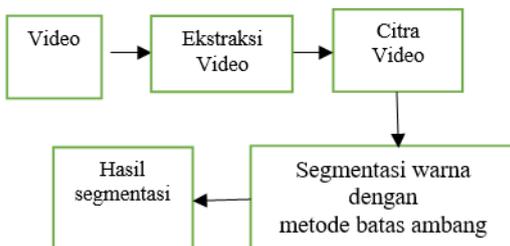
biner dengan nilai intensitas piksel sebesar 0 atau 1.

Dalam penelitian ini proses segmentasi digunakan untuk klasifikasi warna citra berikutnya menggunakan metode batas ambang dengan menggunakan langkah-langkah atau algoritma sebagai berikut :

1. Membaca dan menampilkan citra asli
2. Mengkonversi ruang warna citra RGB menjadi *Grayscale*.
3. Melakukan proses segmentasi warna citra dengan metode batas ambang.
4. Melakukan operasi komplemen agar objek yang bernilai 1 (berwarna putih), sedangkan background yang bernilai 0 (berwarna hitam)
5. Melakukan proses morfologi citra untuk penyempurnaan bentuk objek pada citra biner yang merupakan hasil proses segmentasi. Operasi proses morfologi yang dilakukan adalah berupa *filling holes*, *area opening*, dan erosi.
6. Membaca dan menampilkan citra yang akan digunakan sebagai background
7. Melakukan implementasi hasil citra biner yang merupakan hasil proses segmentasi untuk mengubah background citra asli.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini terlihat pada gambar-2 :



Gambar -2 : Metode Penelitian

Video di ekstraksi agar dapat menghasilkan Citra-citra frame video yang nantinya akan digunakan sebagai input, kemudian dilakukan proses segmentasi warna dengan menggunakan metode batas ambang yang menghasilkan citra hasil segmentasi, yang kemudian dilakukan analisa dari hasil segmentasi tersebut dengan menghitung

nilai rata-rata Hue untuk dapat diketahui titik warna pada citra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal proses adalah ekstraksi video spongebob.mp4 dengan durasi 2 menit menjadi citra frame-frame sebanyak $2 \times 60 \text{ detik} \times 25 \text{ frame} = 3000 \text{ frame}$. Diambil salah satu citra frame kemudian membaca salah satu frame video spongebob dengan nama citra frame file **image-1700.jpg** dengan ukuran 640×640 sebagai Citra Asli hasil ekstraksi video (Gambar-3)



Gambar-3 : Image-1700.jpg Citra Video Asli

Mengkonversi warna citra RGB menjadi warna citra HSV (Hue, Saturation, Value) seperti pada gambar-4 dilakukan dengan persamaan konversi dari ruang RGB ke HSV adalah sbb:

$$\begin{aligned}
 V &= \text{Max} \\
 (1) \quad H &= \begin{cases} \text{Undefined} & \text{jika } \text{Max} = \text{Min} \\ \left(\frac{G-B}{\text{Max}-\text{Min}}\right) * A & \text{jika } \text{Max} = R \\ \left(\frac{B-R}{\text{Max}-\text{Min}} + 2\right) * A & \text{jika } \text{Max} = G \\ \left(\frac{R-G}{\text{Max}-\text{Min}} + 4\right) * A & \text{jika } \text{Max} = B \end{cases} \\
 (2)
 \end{aligned}$$

$$S = \begin{cases} 0 & \text{jika } \text{Max} = \text{Min} \\ (\text{Max} - \text{Min}) & \text{jika } \text{lainya} \end{cases} \quad (3)$$

Dimana $\text{Max} = \max(R, G, B)$, $\text{Min} = \min(R, G, B)$ dan $A = \pi/3$ bila H dinyatakan dalam radian atau dan $A = 60^\circ$

bila H dinyatakan dalam derajat. Nilai komponen H dalam radian bervariasi mulai dari $-\pi/3$ hingga $+5\pi/3$ atau dalam derajat mulai dari -60° hingga 300° . Besarnya nilai Saturasi dan nilai Value atau luminance adalah bervariasi dari 0 hingga 255. [1]



Gambar-4 : Hasil konversi Citra RGB ke HSV

1. Proses ekstraksi komponen citra HSV menjadi komponen warna Hue (Gambar-5), komponen warna Saturation (Gambar-6), dan komponen warna Value (Gambar-7).



Gambar-5 : Komponen Hue

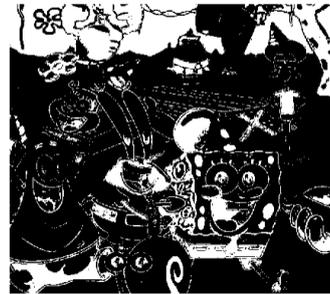


Gambar-6 : Komponen Saturation



Gambar-7 : Komponen Value

2. Proses penggunaan batas ambang terhadap sebesar 0.4 pada komponen Saturation sehingga diperoleh citra biner hasil segmentasi yang terlihat pada gambar-8 dibawah ini.



Gambar-8 : Segmentasi saturation dengan nilai batas ambang 0.4

3. Gambar-9a dilakukan proses operasi morfologi berupa *filling holes* dan *area opening* sebesar 1000 titik untuk dapat menghasilkan citra biner yang lebih sempurna pada hasil segmentasinya.

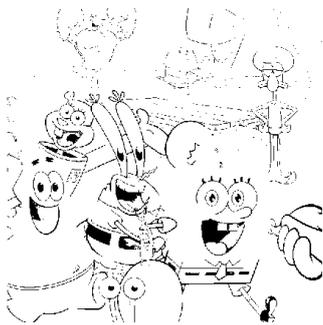


Gambar-9a: Hasil morfologi

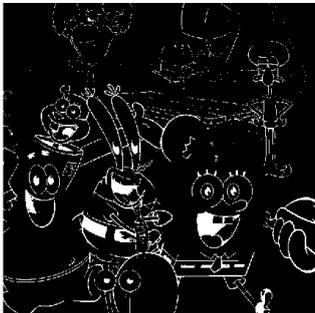
Operasi morfologi yang dilakukan adalah berupa *filling holes*, *area opening* sebesar 100 titik, dan erosi. (Gambar-9b).



Gambar-9b : Hasil morfologi



Gambar-10 : Hasil citra grey scale



Gambar-11 : Citra Incomplement grey scale

4. Dan pada gambar-10 menampilkan citra RGB hasil Segmentasi.



Gambar-12 : Citra hasil segmentasi

5. Pada gambar-12 terlihat citra hasil segmentasi, yang dapat dianalisa bahwa titik-titik warna dominan yang nantinya dapat dihitung nilai rata-rata hue berdasarkan klasifikasinya.

Berikut ini merupakan beberapa gambar sampel hasil perhitungan rata-rata nilai Hue pada masing-masing objek yang titiknya telah diberi label dan nilainya dikelompokkan ke dalam kelas warna yang telah ditentukan :



Gambar- 13 : Label 10, Hue 0.16, warna Kuning



Gambar- 14 : Label 11, Hue 0.04, warna Merah



Gambar- 15 : Label 13, Hue 0.58, warna Biru



Gambar-16 : Label 25, Hue 0.12, warna Jingga

Jika dilihat pada gambar-13, gambar-14, gambar-15 dan gambar-16 tampak bahwa titik kordinat pada gambar yang diberi label, dapat dihitung nilai Hue dan hal tersebut menentukan warna yang dominan dari titik kordinat pada label yang beberapa contoh perhitungan nilai rata-rata Hue dapat dilihat pada tabel-2 berikut.

Tabel-2 : Hasil segmentasi warna pada label dengan rata-rata nilai Hue :

Label	Nilai Hue	Warna
1	0.58	Biru
2	0.18	Kuning
3	0.58	Biru
4	0.78	Ungu
5	0.08	Jingga
6	0.57	Biru
7	0.08	Jingga
8	0.47	Cyan
9	0.57	Biru
10	0.16	Kuning
11	0.04	Merah
12	0.08	Jingga
13	0.58	Biru
14	0.05	Merah
15	0.47	Cyan
16	0.98	Hijau
17	0.18	Kuning
18	0.03	Merah
19	0.21	Hijau
20	0.20	Kuning
21	0.12	Jingga
22	0.59	Biru
23	0.90	Hijau
24	0.58	Biru
25	0.12	Jingga
26	0.58	Biru
27	0.12	Jingga
28	0.08	Jingga

Terdapat 28 label objek, dengan perhitungan nilai rata-rata Hue pada label dapat dipastikan hasil dari segmentasi warna yang dihasilkan. Pada citra tersebut Prosentase banyaknya objek dengan warna Biru = $8/28 = 28.6\%$, warna Kuning = $5/28 = 17.9\%$, warna Merah = $3/28 = 10.7\%$, warna Hijau = $3/28 = 10.7\%$, warna Ungu = $2/28 = 7.1\%$, warna Jingga = $7/28 = 25\%$, warna Cyan = $2/28 = 7,1\%$

PENUTUP

Dari hasil Analisa dan pembahasan tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa : Analisa hasil segmentasi warna pada citra dengan metode batas ambang menghasilkan hasil objek yang lebih baik. Segemntasi warna ini dapat menentukan titik koordinat dengan pemberian label untuk lebih memudahkan dalam penentuan warna yang dominan pada sebuah citra frame.

Hasil Penelitian ini meskipun hanya menggunakan satu sampel citra frame video, namun proses pada citra frame-frame yang lain adalah sama, dan secara umum hasil proses segmentasi ini dapat dipergunakan pada proses penelitian selanjutnya, sesuai dengan kepentingan selanjutnya pada pengolahan citra video yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sarifuddin Madenda, "Pengolahan Citra & Video Digital, Teori, Aplikasi, dan pemrograman menggunakan Mathlab", Penerbit Erlangga, ISBN : 978-602-298-598-3, Jakarta, 2015.
- [2] Mahardika, Fajar & Saputra, Dhanar, *Implementation Segmentation of Color Image with Detection of Color to Detect Object. VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro.* 2.157, DOI : 10.30870/volt.v2i2.1095. - 2017.
- [3] Wardhani, et al, Segmentasi Warna Citra HSV dan Deteksi Objek Kupu-Kupu Dengan Metode Klasifikasi K-Means; Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi STI&K (SeNTIK) 2019, Volume 3 Nomor 1, 22 Agustus 2019, ISSN : 2581-2327.-2019

- [4] Gonzalez R.C., Woods R.E., Eddins S.L , “Digital Image using MATLAB Processing”.Gatesmark publishing Division of Gatemarks, LLC. ,2009
- [5] B. Madduma and S. Ramanna, “*Image retrieval based on high level concept detection and semantic labelling,*” *Intell. Decision Technology.*, vol. 6, no. 3, pp. 187–196, 2012.
- [6] G. Mahalingam and C. Kambhamettu, “*Face verification with aging using AdaBoost and local binary patterns,*” *Proceeding. Seventh Indian Conf. Comput. Vision, Graph. Image Process. - ICVGIP '10*, pp.101–108, 2010.
- [7] S. Gao, L. T. Chia, and X. Cheng, “*Web image concept annotation with better understanding of tags and visual features*” *J. Vis. Commun. Image Represent.*, vol. 21, no. 8, pp. 806–814, 2010.