

PERBANDINGAN RUANG WARNA RGB, HSV DAN YCBCR UNTUK SEGMENTASI CITRA IKAN KEMBUNG MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING

Putri Nabilla, Muh. Farhan Saputra, Rizal Adi Saputra

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo,
Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu, Kec. Kambu, Kota Kendari, Indonesia
Putrinabilla1018@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bentuk morfologi dari ikan kembung melalui proses segmentasi data citra. Namun, pada kenyataannya terdapat banyak sekali tantangan atau hambatan yang sering dihadapi dalam proses segmentasi tersebut misalnya intensitas cahaya tidak merata, proses akuisisi yang kurang tepat, dan kesalahan pemilihan background yang pada saat pengambilan data. Penelitian ini melakukan segmentasi citra ikan kembung dengan membandingkan ruang warna RGB, HSV, dan YCbCr dengan metode K-Means Clustering. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama adalah melakukan pengambilan data Gambar, tahap kedua adalah melakukan cropping pada data Gambar yang diperoleh. Tahap ketiga adalah Konversi citra asli (RGB) ke ruang warna HSV dan YCbCr. Tahap keempat adalah segmentasi citra hasil konversi ruang warna menggunakan metode pengklasteran K-Means. Dan tahap terakhir adalah menghitung nilai MSE dan PSNR dari citra hasil segmentasi yang di dapat. Tujuan Akhir dari penelitian ini adalah mengetahui hasil perbandingan dari ketiga jenis ruang warna yang digunakan, kemudian akan dipilih ruang warna mana yang hasilnya lebih jelas menampilkan bentuk morfologi ikan kembung setelah melalui proses segmentasi. [1]

Kata kunci : Segmentasi Citra, Ruang Warna RGB, HSV, YCbCr, K-Means Clustering

1. PENDAHULUAN

Perikanan menjadi salah satu komoditi terpenting di sebuah negara kepulauan, tak terkecuali Indonesia. Salah satu bukti Indonesia memiliki hasil perikanan yang berlimpah adalah dengan aktifnya Negara Indonesia melakukan ekspor ikan segar ke berbagai negara di dunia. Dalam data pencatatan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, salah satu negara dengan total ekspor hasil laut terbesar di dunia adalah Indonesia.

Seluruh ekspor produk perikanan Indonesia diperkirakan mencapai US\$ 5,2 miliar pada 2020, dengan US\$ 4,84 miliar berasal dari ekspor ikan konsumsi. Ikan kembung merupakan salah satu jenis hewan yang diekspor. Perusahaan Umum Perikanan Indonesia (Perum Perindo) mengirimkan 150 ton ikan tenggiri ke Thailand dengan total nilai US\$328.560 atau Rp. 4,59 miliar. [2]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Citra Digital

Citra digital adalah representasi dua dimensi yang dapat dilihat pada perangkat output seperti layar monitor sebagai kumpulan piksel (elemen gambar). Dari sudut pandang matematika, gambar adalah fungsi dari intensitas cahaya dalam dua dimensi. Citra digital adalah gambar dengan fungsi $f(x,y)$ di mana koordinat spasial atau sampel dan tingkat kuantitasnya, dalam hal ini kecerahan atau tingkat keabuan gambar, didiskritisasi. Citra digital disebut fungsi intensitas cahaya $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial titik tersebut. Tingkat iluminasi citra diwakili oleh nilai fungsi pada masing-masing tempat.

Indeks baris dan kolom mengidentifikasi sebuah titik dalam gambar, dan komponen matriks mencerminkan tingkat keabuan dari titik tersebut, membuat gambar digital disebut sebagai matriks. Berikut adalah penjelasan dari rumus digital:

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, N - 1) \\ f(1,0) & \dots & \dots & f(1, N - 1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M - 1,0) & \dots & \dots & f(M - 1, N - 1) \end{bmatrix} \quad (1)$$

Intensitas yang diterima oleh sensor pada setiap posisi diwakili oleh fungsi $f(x, y)$, dan intensitas yang dipantulkan oleh objek berdampak pada intensitas. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi $f(x, y)$ sebanding dengan energi yang disuplai oleh sumber cahaya, sehingga intensitas $f(x, y)$ dapat direpresentasikan sebagai:

$$0 < f(x, y) < \infty \quad (2)$$

Berdasarkan Persamaan di atas, fungsi $f(x, y)$ dapat dipisah menjadi 2 bagian, yakni:

- 1) $i(x, y)$ yang merupakan total cahaya berdasarkan sumbernya (illumination).
- 2) $r(x, y)$ yang merupakan tingkat kemampuan objek dalam memantulkan cahaya (reflection).

Besar $f(x, y) = i(x, y) r(x, y)$, dimana:

$$0 < i(x, y) < \infty \quad (3)$$

dan

$$0 < r(x, y) < 1 \quad (4)$$

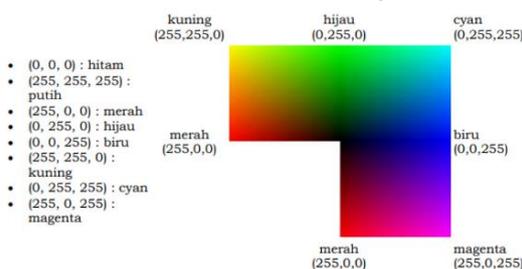
2.2. Pengolahan Citra Digital

Pemrosesan citra digital adalah metode pemrosesan dan interpretasi citra digital berbasis persepsi visual. Data masukan dan data keluaran berupa citra merupakan fitur pengolahan dan analisis. Ungkapan "pemrosesan citra digital" mengacu pada penggunaan komputer untuk memanipulasi gambar dua dimensi. Citra digital biasanya direpresentasikan sebagai matriks 2 dimensi (2D) dengan jumlah komponen yang terbatas. Semua item dalam matriks data gambar harus memiliki koordinat x dan y yang spesifik dan berguna dengan sendirinya. Setiap anggota matriks citra diberi nama piksel (elemen citra, elemen citra atau pel). Nilai setiap piksel f dalam koordinat x dan y digunakan untuk mewakili intensitas warna, yang dapat disimpan dalam 24 bit untuk gambar berwarna (dengan tiga komponen warna RGB: R= merah, G= hijau, dan B= biru), 8 bit untuk gambar skala abu-abu, atau 1 bit untuk gambar biner.

Perangkat keras komputer akan mengolah citra dengan representasi digital, oleh karena itu data citra yang pada awalnya bersifat analog atau memiliki nilai kecerahan sembarang menurut sifat dasar objek, kemudian dikonversi menjadi data yang terkuantisasi atau hanya bernilai bilangan bulat tertentu saja (diskret). Standar yang biasa digunakan adalah 256 level intensitas (level), dengan enkripsi 8 digit (bit) atau byte atau kode biner. Ini bisa lebih dari 256 level untuk presisi, tetapi juga bisa lebih sedikit jika itu memadai. Memahami kuantitas dan kualitas informasi yang diharapkan dari hasil pemrosesan, serta kebenaran dan kecukupan koneksi.[3]

2.3. Citra RGB

RGB adalah singkatan dari merah, hijau, dan biru, dan merupakan gambar saluran tiga warna. Setiap saluran warna dalam gambar RGB 24-bit berisi nilai intensitas piksel 8-bit, yang menunjukkan bahwa ia memiliki variasi warna $2^8 = 256$ derajat (0-255). [4]



Gambar 1. Ilustrasi warna RGB

2.4. Citra HSV

HSV adalah model citra berwarna yang mempertimbangkan hue, saturation, dan value. Citra HSV adalah model gambar yang dapat langsung direkam oleh mata manusia. A.R Smith awalnya meluncurkan model HSV pada tahun 1978, di Gambarkan seperti pada Gambar 2. [4]

Berdasarkan Gambar ilustrasi di atas diketahui bahwa bahwa HSV (Hue, Saturation, Value) mengandung 3 fitur utama antara lain:

1. Hue: Merupakan representasi warna yang sebenarnya, misal merah, ungu, kuning dan biasanya digunakan untuk melihat tingkat kemerahan, kehijauan dan lain-lain dari suatu citra.
2. Saturation: Saturasi atau chroma dikenal sebagai kemurnian atau intensitas warna.
3. Value: Tingkat kecerahan warna memiliki rentang nilai 0-100 persen. Semakin dekat angkanya dengan 0, semakin gelap hasilnya; di sisi lain, semakin tinggi angkanya, semakin cerah hasilnya.

Untuk mendapat setiap nilai HSV, bisa digunakan rumus sebagai berikut :[5]

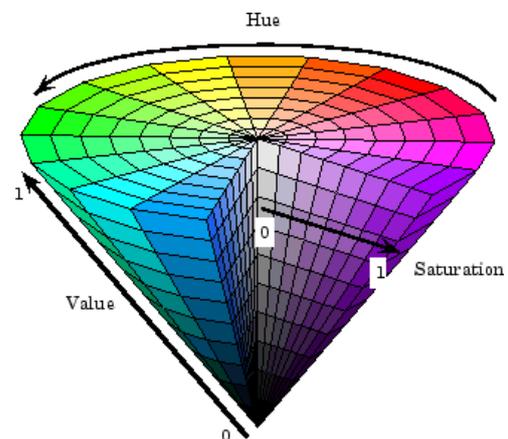
$$r = \frac{R}{(R + G + B)}, g = \frac{G}{(R + G + B)} \quad (5)$$

$$b = \frac{B}{(R+G+B)} \\ V = \max(r, g, b) \quad (6)$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{Jika } V = 0 \\ 1 - \frac{\min(r,g,b)}{V}, & V > 0 \end{cases} \quad (7)$$

$$H = \begin{cases} 0, & \text{Jika } S = 0 \\ \frac{60 * (g-b)}{S * V}, & \text{Jika } V = r \\ 60 * \left[2 + \frac{b-r}{S * V} \right], & \text{Jika } V = g \\ 60 * \left[4 + \frac{r-g}{S * V} \right], & \text{Jika } V = b \end{cases} \quad (8)$$

$$H = H + 360 \text{ Jika } H < 0$$



Gambar 2. Struktur warna HSV

2.5. Citra YCbCr

Ruang YCbCr memisahkan Gambar menjadi komponen pencahayaan dan warna Ruang YCbCr membagi Gambar menjadi komponen pencahayaan dan warna. Informasi luminance diwakili oleh komponen Y, sedangkan informasi warna diwakili oleh komponen Cb dan Cr.[6]

Komponen Cb adalah perbedaan antara nilai biru dan referensi, sedangkan komponen Cr adalah

perbedaan antara nilai merah dan referensi. Dengan menggunakan matriks berikut, ruang warna YCbCr dapat dengan mudah dideduksi dari ruang warna RGB:

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.168 & -0.331 & 0.5 \\ 0.5 & -0.418 & -0.081 \end{pmatrix} \quad (9)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Pengumpulan Data

Data atau sampel yang dipakai dalam kajian ini adalah citra ikan kembung yang diambil dengan menggunakan perangkat kamera digital. Sampel-sampel tersebut disimpan dalam bentuk gambar dengan format *jpg dan akan digunakan sebagai masukan awal yang nantinya akan diolah melalui serangkaian proses yang telah ditetapkan.

Sampel penelitian ini menggunakan 16 gambar, yang masing-masing akan menghasilkan tiga gambar terpisah (RGB, HSV, YCbCr). Gambar 3 menunjukkan beberapa bahan atau sampel yang akan digunakan.



Gambar 3: Sampel data ikan kembung

3.2. K-Means Clustering

Metode dalam penelitian ini adalah algoritma K-Means Clustering. K-means clustering adalah algoritma analisis cluster non-hierarki yang populer dipakai. Fungsi ini membagi objek menjadi k pembagi berdasarkan atributnya. [7]

Algoritma K-Means Clustering melakukan klasifikasi objek dengan memperhatikan atribut ke dalam suatu pembagi k. Format atribut objek diyakini sebagai garis vektor ruang dalam penerapannya.

Berdasarkan pendapat Akhiruddin[8], tujuan K-Means Clustering adalah untuk mengurangi tingkat dan total total perbedaan intra cluster.

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{j \in S_i} |x_j - \mu_i|^2 \quad (10)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tahapan Pra-pengolahan Citra Ikan Kembung

Tahapan ini merupakan tahapan paling awal sebelum masuk ke tahapan pengolahan citra. Tahapan ini terdiri dari 2 proses yaitu input citra dan cropping citra.

1. Input Citra: Sampel Gambar yang digunakan sebagai masukan atau inputan dalam penelitian ini adalah Gambar dengan model warna RGB

(Red, Green, Blue) dengan format *jpg yang ditampilkan dengan menggunakan sintaks "imread".

2. Cropping citra: Pada proses ini, sampel Gambar ikan yang dipilih akan dipangkas bagian pinggirnya (background) dengan tujuan menyeragamkan ukuran setiap sampel dan agar saat pengolahan citra berlangsung akan lebih fokus ke bentuk objeknya. sintaks yang digunakan adalah "imcrop". Contoh Gambar hasil cropping ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil cropping citra

4.2. Tahapan Pengolahan Citra Ikan Kembung

Tahapan ini merupakan tahapan lanjutan dari tahap sebelumnya. Pada tahap ini hasil cropping pada tahap sebelumnya akan dilakukan konversi citra RGB ke model citra HSV dan YCbCr. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan melakukan segmentasi pada hasil dengan menggunakan metode K-Means Clustering. Setelah proses segmentasi dilakukan, selanjutnya akan dilakukan evaluasi dengan menghitung nilai MSE dan PSNR dari data citra yang dihasilkan.

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini dimulai dari proses pengambilan data, memilah data yang akan digunakan, cropping data, konversi ruang warna (RGB, HSV dan YCbCR), segmentasi citra hasil konversi, hasil segmentasi, dilanjutkan dengan perhitungan nilai MSE dan PSNR dan selesai. Flowchart dari program penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5.

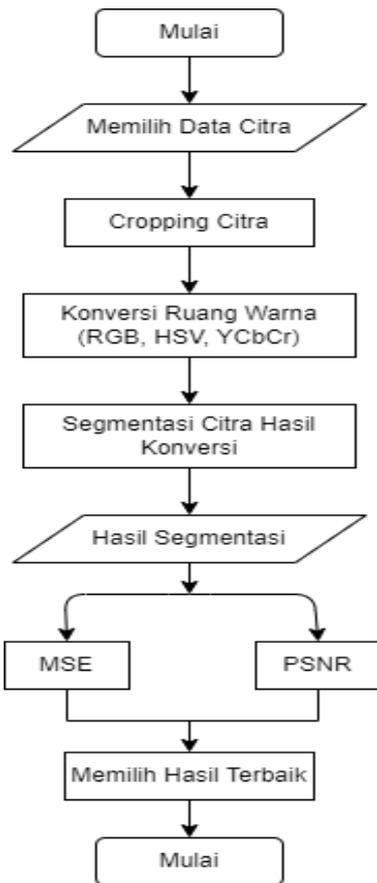
1. Konversi Citra: Pada proses ini, sampel Gambar ikan RGB yang telah dilakukan cropping akan diubah atau dibawa ke dalam ruang warna yang berbeda yaitu HSV dan YCbCr.

Untuk mengubah citra RGB ke model citra HSV digunakan sintaks "rgb2hsv", RGB ke YCbCr digunakan sintaks "rgb2ycbcr". Untuk contoh citra hasil konversi ke ruang warna yang berbeda bisa dilihat pada Gambar 6.

2. Segmentasi Citra: Segmentasi merupakan proses mengolah data citra dengan tujuan membagi citra menjadi beberapa region atau memisahkan objek dari latar (background), sehingga objek dapat dengan mudah diproses untuk keperluan lain[9]. Contoh hasil segmentasi citra RGB, HSV, dan YCbCr dapat dilihat pada Gambar 7.

3. Evaluasi Hasil Segmentasi: MSE (Mean Square Error) and PSNR (Peak Signal to Noise Ratio).

Proses segmentasi data citra ikan kembung hasil konversi ruang warna RGB, HSV, YCbCr pada Gambar 7 menggunakan metode K-Means Clustering.



Gambar 5. Flowchart sistem

Citra	Citra Asli (RGB)	Hasil Konversi Ruang Warna	
		HSV	YCbCr
Data1			
Data2			
Data3			
Data4			
Data5			
Data6			
Data7			
Data8			

Data9			
Data10			
Data11			
Data12			
Data13			
Data14			
Data15			
Data16			

Gambar 6. Tabel hasil konversi citra RGB ke HSV dan YCbCr

Citra	Hasil Segmentasi		
	RGB	HSV	YCbCr
Data1			
Data2			
Data3			
Data4			
Data5			
Data6			
Data7			
Data8			
Data9			
Data10			
Data11			
Data12			
Data13			
Data14			
Data15			
Data16			

Gambar 7. Tabel hasil segmentasi citra hasil konversi

MSE adalah kesalahan rata-rata kuadrat suatu citra digital yang digunakan untuk dijadikan indikator kemiripan citra[10]. Nilai MSE dihitung dengan membandingkan perbedaan sekelompok piksel gambar dengan gambar yang dihasilkan pada posisi piksel yang sama. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai MSE suatu gambar, maka gambar tersebut akan semakin buruk. Dan sebaliknya.

PSNR ialah suatu cara perhitungan yang digunakan untuk menentukan nilai dari suatu citra digital yang dihasilkan. Nilai PSNR dapat ditentukan jika nilai MSE dari suatu citra telah diketahui sebelumnya. Semakin besar nilai PSNR suatu citra digital, maka akan semakin baik pula hasil yang diperoleh pada tampilan citra hasil. Begitupun sebaliknya.

$$MSE = \left(\frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} (g'(x,y) - g(x,y))^2 \right) \quad (11)$$

$$PSNR = 20 \log_{10} \left(\frac{2^n}{MSE} \right) \quad (12)$$

dimana :

x = ukuran baris dari citra

y = ukuran kolom dari citra

$g(x,y)$ = matriks citra hasil pemrosesan

Untuk hasil perhitungan MSE dan PSNR hasil konversi citra dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil perhitungan MSE untuk segmentasi citra ikan kembung pada ruang warna HSV adalah yang terbaik karena memiliki nilai rata-rata terkecil yaitu bernilai 0,0083.

Indikator penentuan keputusan atau kesimpulan hasil perhitungan MSE ini berdasar pada pernyataan semakin rendah nilai MSE atau Mean Square Error maka citra yang dihasilkan adalah citra yang terbaik. Begitupun sebaliknya. Hasil perhitungan MSE tertinggi maka kualitas citra yang dihasilkan semakin buruk.

Hasil perhitungan PNSR untuk foto ikan kembung tersegmentasi pada ruang warna HSV adalah yang terbaik, seperti terlihat pada Tabel 2, karena memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 574.124.

Indikator pengambilan keputusan atau penentuan kesimpulan berdasar kepada pernyataan semakin besar nilai yang ditampilkan dari hasil perhitungan PSNR maka kualitas citra yang dihasilkan semakin baik. Dan semakin kecil nilai PSNR maka kualitas citra semakin buruk.

Tabel 1. Tabel hasil perhitungan MSE

Citra	K-Means Clustering		
	MSE		
	RGB	HSV	YCbCr
Data1	0,00835	0,0081	0,00812
Data2	0,00885	0,0089	0,00881
Data3	0,00889	0,0073	0,0088
Data4	0,00905	0,0073	0,00726
Data5	0,00794	0,0086	0,00864
Data6	0,00864	0,0072	0,00865
Data7	0,00841	0,0092	0,00914
Data8	0,00834	0,0084	0,00834
Data9	0,00822	0,0083	0,0084
Data10	0,00906	0,0084	0,00843
Data11	0,00863	0,008	0,00803
Data12	0,0083	0,0082	0,00819
Data13	0,00832	0,0083	0,00832
Data14	0,00854	0,0092	0,0086
Data15	0,00867	0,0087	0,00728
Data16	0,00841	0,0082	0,00841
Rerata	0,00854	0,0083	0,00834

Tabel 2. Tabel hasil perhitungan PSNR

Citra	K-Means Clustering		
	PSNR		
	RGB	HSV	YCbCr
Data1	689.458	690.732	690.713
Data2	686.938	686.955	687.138
Data3	63.761	695.449	687.174
Data4	685.972	695.489	695.567
Data5	691.643	688.028	68.799
Data6	688.001	695.773	68.793
Data7	689.147	68.525	685.532
Data8	68.95	689.443	689.528
Data9	690.141	689.524	689.241
Data10	65.918	689.019	689.036
Data11	64.064	691.189	691.183
Data12	689.692	690.445	690.269
Data13	689.614	68.963	689.646
Data14	688.458	68.523	688.387
Data15	687.845	687.906	695.409
Data16	689.176	690.017	68.917
Rerata	563.989	574.124	573.458

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Menurut temuan penelitian ini, dalam segmentasi ikan kembung menggunakan metode K-Means hasil konversi ruang warna HSV adalah yang paling baik hasilnya untuk menentukan atau menganalisa bentuk morfologi dari ikan kembung karena memiliki nilai hasil MSE terendah dan nilai hasil PNSR terbesar. Menurut hasil perhitungan MSE dan PSNR citra HSV pada masing-masing citra yang berjumlah 16 sampel disetiap ruang warnanya menunjukkan hasil tidak jauh beda. Kualitas Citra yang dihasilkan menurut perhitungan menunjukkan bahwa ruang citra HSV lebih baik dibandingkan dengan ruang citra YCbCr maupun RGB. Hal tersebut bisa dilihat pada hasil

perhitungan nilai PSNR hasil citra HSV yang mencapai nilai tertinggi yaitu 574.124 dan nilai MSE yang lebih rendah yaitu mencapai 0,0083 Adapun saran dalam penelitian ini yaitu saat proses akuisisi citra, intensitas cahaya serta jarak antara objek dan kamera sangat penting untuk menghasilkan gambar yang baik agar memudahkan proses segmentasi morfologinya. Selain itu, penelitian ini juga dapat dikembangkan tidak hanya terbatas pada analisis bentuk morfologi saja. Tetapi juga bisa berfokus pada tekstur ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azhar, R., Arifin, A.Z. and Khotimah, W.N., 2016. Integrasi Density-Based Clustering dan HMRF-EM Pada Ruang Warna HSI untuk Segmentasi Citra IkanTuna. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 6(1).
- [2] Jawas, N., 2015. Perbandingan Segmentasi Citra Berwarna dengan Fuzzy Cmeans Clustering pada Beberapa Representasi Ruang Warna. *Semnasyeknomedia Online*, 3(1), pp.3-2.
- [3] Edha, H., Sitorus, S.H. and Ristian, U., 2020. Penerapan metode transformasi ruang warna hue saturation intensity (HSI) untuk mendeteksi kematangan buah mangga harum manis. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(1).
- [4] Kumaseh, M.R., Latumakulita, L. and Nainggolan, N., 2013. Segmentasi citra digital ikan menggunakan metode thresholding. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1), pp.74-79.
- [5] Saputra, W.A. and Arifin, A.Z., 2017. Seeded Region Growing pada Ruang Warna HSI untuk Segmentasi Citra Ikan Tuna. *Jurnal Infotel*, 9(1), pp.56-63.
- [6] Shaik, K.B., Ganesan, P., Kalist, V., Sathish, B.S. and Jenitha, J.M.M., 2015. Comparative study of skin color detection and segmentation in HSV and YCbCr color space. *Procedia Computer Science*, 57, pp.41-48.
- [7] Hadiani, S. and Riana, D., 2018. Segmentasi Citra Bemisia Tabaci Menggunakan Metode K-Means. *SNIT 2018*, 1(1), pp.118-123.
- [8] Apriyanti, N.R., Nugroho, R.A. and Soesanto, O., 2016. Algoritma K-Means Clustering Dalam Pengolahan Citra Digital Landsat. *Klik-Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), pp.110-122.
- [9] Utami, D.A.P.K.M., 2012. Segmentasi Citra Berdasarkan Tekstur Menggunakan Pengukuran Lacunarity dengan Metode Differential Box-Counting. *Karmapati (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 1(3), pp.335-349.
- [10] Anggraeni, D.T., 2021. Perbaikan Citra Dokumen Hasil Pindai Menggunakan Metode Simple, Adaptive-Gaussian, dan Otsu Binarization Thresholding. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, 11(2), pp.71-77.