

## Implementasi Hue Saturation Value (HSV) Untuk Identifikasi Fraktur Tulang

Rita Zahara

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia  
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: zrita5166@gmail.com

**Abstrak**-Fraktur atau patah tulang adalah terputusnya kontinuitas tulang, kebanyakan fraktur terjadi akibat trauma, beberapa fraktur terjadi secara sekunder akibat proses penyakit seperti osteoporosis yang menyebabkan fraktur-fraktur yang patologis. Penyebab fraktur adalah trauma, yang dibagi atas trauma langsung, trauma tidak langsung, dan trauma ringan. Permasalahan pada penelitian ini mengenai system dapat dirancang dapat bekerja secara baik untuk melakukan pengolahan citra yang memiliki kekurangan dalam kelebihan dalam deteksi tepi citra pada faktor tulang. *Hue* merupakan warna yang dikenal manusia seperti merah dan hijau, warna yang ditangkap oleh mata manusia berdasarkan panjang gelombang yang dihasilkan. *Saturation* menyatakan level kemurnian warna atau banyaknya cahaya putih yang tercampur dengan *hue*. Setiap warna murni memiliki nilai saturasi 100%. Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi garis batas dari suatu objek terhadap latar belakang yang saling tumpang tindih. Segmentasi warna merupakan pemisahan segmen dalam suatu citra berdasarkan warna yang terdandung dalam citra.

**Kata Kunci:** Fraktur Tulang; Pengolahan Citra; Hue Saturation Value; Deteksi Tepi.

**Abstract**-Fracture or fracture is a break in the continuity of the bone, most of the fractures occur as a result of trauma, some fractures occur secondary to a disease process such as osteoporosis which causes pathological fractures. The cause of fracture is trauma, which is divided into direct trauma, indirect trauma, and minor trauma. The problem in this research is that the system can be designed to work properly to perform image processing which has shortcomings in the advantages of detection of edge images on bone invoices. Hue is a color known to humans such as red and green, colors that are captured by the human eye based on the wavelength produced. Saturation represents the purity level of the color or the amount of white light mixed with the hue. Each pure color has a saturation value of 100%. Edge detection serves to identify the outline of an object against an overlapping background. Color segmentation is the separation of segments in an image based on the colors contained in the image.

**Keywords:** Bone Fracture; Image Processing; Hue Saturation Value; Edge Detection

### 1. PENDAHULUAN

Pada sebuah citra digital sering kali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu atau kualitas, misalnya karena mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Dalam kondisi demikian diperlukan perbaikan citra (*image enhancement*) yang bertujuan untuk mendapatkan tampilan citra dengan bentuk visualisasi yang lebih baik.

Citra yang mengalami penurunan mutu atau kualitas, misalnya karena mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Ketika sebuah citra ditangkap oleh kamera, seringkali tidak dapat langsung digunakan sebagaimana diinginkan karena kualitasnya belum memenuhi standar kebutuhan pengolahan.

Permasalahan pada penelitian ini mengenai system dapat dirancang dapat bekerja secara baik untuk melakukan pengolahan citra yang memiliki kekurangan dalam kelebihan dalam deteksi tepi citra pada faktor tulang, agar dapat membuat deteksi tepi citra tersebut memiliki kemampuan dalam mendeteksi pada tulang yang patah (fraktur tulang) dengan teknik hue saturation value hsv.

Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi garis batas dari suatu objek terhadap latar belakang yang saling tumpang tindih. Sehingga apabila garis tepi pada citra dapat diidentifikasi dengan akurat, semua objek dapat ditemukan dan sifat dasar seperti area, bentuk dan ukuran objek dapat diukur. Tepian citra adalah posisi dimana intensitas pixel dari citra berubah dari nilai rendah ke nilai tinggi atau sebaliknya. Saat ini telah ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk pendeteksian tepi teknik *hue saturation, value hsv*.

Tahapan-tahapan dalam hue saturation value adalah sebagai Hue : menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning dan digunakan menentukan kemerahan (redness), kehijauan (greeness), dsb. Saturation : kadang disebut chroma, adalah kemurnian atau kekuatan warna. Value : kecerahan dari warna. Nilainya berkisar antara 0-100 %. Apabila nilainya 0 maka warnanya akan menjadi hitam, semakin besar nilai maka semakin cerah dan muncul variasi-variasi baru dari warna tersebut.

Segmentasi warna merupakan pemisahan segmen dalam suatu citra berdasarkan warna yang terdandung dalam citra. Segmentasi warna dengan metode deteksi warna HSV, ruang lingkup warna HSV terdiri dari 3 elemen yaitu *hue* mewakili warna, *saturation* mewakili tingkat dominasi warna, dan *value* mewakili tingkat kecerahan yang berbeda-beda pada citra RGB.

Berbagai penelitian di Eropa, Amerika Serikat, dan Australia menunjukkan bahwa resiko terjadinya patah tulang tidak hanya ditentukan oleh densitas massa tulang melainkan juga oleh faktor-faktor lain yang berkaitan dengan kerapuhan fisik (*frailty*) dan meningkatkannya resiko untuk jatuh. Fraktur atau patah tulang adalah terputusnya kontinuitas tulang, kebanyakan fraktur terjadi akibat trauma, beberapa fraktur terjadi secara sekunder akibat proses penyakit seperti osteoporosis yang menyebabkan fraktur-fraktur yang patologis. Penyebab fraktur adalah trauma, yang dibagi atas trauma langsung, trauma tidak langsung, dan trauma ringan. Trauma langsung yaitu benturan pada tulang,

biasanya penderita terjatuh dengan posisi miring dimana daerah trokhter mayor langsung terbentur dengan benda keras seperti di jalanan [1]

Sebenarnya manusia dapat melihat warna adalah karena cahaya yang dipantulkan oleh objek. Dalam hal ini, spektrum cahaya kromatis berkisar antara 400-700 nm. Istilah kromatis merupakan kualitas warna cahaya yang ditentukan oleh panjang gelombang. Karakteristik persepsi mata manusia dalam membedakan satu warna dengan warna yang lain berupa *hue*, *saturation*, dan *brightness*. *Hue* merupakan warna yang dikenal manusia seperti merah dan hijau, warna yang ditangkap oleh mata manusia berdasarkan panjang gelombang yang dihasilkan. *Saturation* menyatakan level kemurnian warna atau banyaknya cahaya putih yang tercampur dengan *hue*. Setiap warna murni memiliki nilai saturasi 100%. *Value* menyatakan intensitas pantulan dari objek yang diterima mata, dinyatakan sebagai perubahan warna putih menuju abu-abu dan terakhir mencapai ke warna hitam, atau yang dikenal dengan istilah aras keabuan atau *grayscale*. Pemilihan mengkonversi ke dalam ruang warna *Hue Saturation Value (HSV)* karena pada ruang warna tersebut citraparasit malaria lebih terlihat dibandingkan di dalam ruang warna lainnya [2].

Kebanyakan gambar warna dicatat sebagai (R, G, B). Warna didefinisikan oleh (R, G, B) di mana R, G, dan B dinormalisasi dari 0.0 sampai dengan 1.0, dan setara dengan warna (H, S, V) yang ditentukan oleh suatu set formula. MAX merupakan nilai maksimum dari (R, G, B), dan MIN merupakan nilai minimum dari model tersebut. Hal ini terjadi ketika perbedaan yang dominan dan paling dominan (R, G, B) ditetapkan sama dengan nol. Untuk kasus ini, *Hue* dan *Saturation* keduanya diatur ke nol. Bagi mereka yang non hitam dan non warna putih, nilai-nilai H dan S adalah dihitung. *Saturation (S)* diperoleh dengan membagi perbedaan antara dominan (maks) dan yang paling dominan (min) dari nilai r, g, b dengan nilai dominant (persamaan 2). Demikian pula, *Value (V)* warna dominan (persamaan 2) [3].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Citra

Citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Citra terdiri dua jenis yaitu citra kontinu dan citra diskrit. Citra kontinu dihasilkan dari sistem optik yang menerima sinyal analog. misalnya mata manusia dan kamera analog. Sedangkan citra diskrit dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra. Citra diskrit ini disebut dengan citra digital. Sedangkan definisi citra menurut kamus Webster, citra (image) adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda.

Citra (*image*) merupakan istilah lain untuk gambar sebagai bentuk informasi visual yang memegang peranan penting dalam komponen multimedia. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang komputerisasi, teknologi pengolahan citra (*image processing*) telah banyak dipakai di berbagai bidang antara lain bidang kedokteran dan bidang industri hiburan.

Citra yang baik adalah citra yang memiliki kualitas tinggi dan sesuai dengan gambar aslinya serta memiliki informasi yang lengkap dan jelas sesuai dengan apa yang kita inginkan. Namun seringkali citra mengalami penurunan kualitas citra misalnya, terjadinya cacat pada citra (derau), terlalu kontras, kurang tajam warnanya, terlalu lembut dan lain sebagainya. Citra yang seperti ini lebih sulit untuk diinterpretasikan, karena informasi yang disampaikan menjadi kurang sempurna atau berkurang kualitasnya. Dengan adanya kekurangan-kekurangan ini maka citra tersebut harus dimanipulasi menjadi citra baru yang kualitasnya lebih baik dari citra sebelumnya. [1]

### 2.2 Hue Saturation Value (HSV)

Dasar model warna RGB (Red Green Blue) tidak hanya mewakili warna tetapi juga intensitas cahaya. Pencahayaan yang berbeda-beda pada warna kulit orang karena pencahayaan yang ada disekitarnya. Oleh karena itu perwakilan langsung dari warna kulit manusia dengan komponen RGB sangat efisien. Namun, model warna HSV transformasi nonlinier dari ruang lingkup warna RGB berorientasi pada pengguna dan didasarkan pada pengertian tint, shade dan thone. Ini memiliki nilai-nilai independen untuk *Hue*, *Saturation*, dan *Value*, masing-masing sesuai untuk panjang gelombang, eksitasi, dan kecerahan.

Dasar hexacone berwarna hitam dengan HSV = (0, 0, 0). Jadi apabila menggunakan Model HSV warna kulit orang Afrika maka di sekitar dasar hexacone inilah koordinatnya. Meskipun di seluruh benua Afrika terjadi variasi warna tetapi tidak terlalu menyimpang jauh dari nilai koordinat tersebut. Kebanyakan gambar warna dicatat sebagai (R, G, B). Warna didefinisikan oleh (R, G, B) di mana R, G, dan B dinormalisasi dari 0.0 sampai dengan 1.0, dan setara dengan warna (H, S, V) yang ditentukan oleh suatu set formula [7]. MAX merupakan nilai maksimum dari (R, G, B), dan MIN merupakan nilai minimum dari model tersebut.

$$H = \frac{G-B}{\max-Min} \times 60, \text{ if } R = \text{Max}$$

$$120 + \frac{B-R}{\max-Min} \times 60, \text{ if } G = \text{Max}$$

$$240 + \frac{R-G}{\max-Min} \times 60, \text{ if } B = \text{Max}$$

Di mana H bervariasi dari 0 sampai dengan 360, yang menunjukkan sudut dalam derajat, dan V bervariasi dari 0.0 sampai dengan 1.0. Dari sebuah gambar, latar belakang sering menjadi yang dominan dibandingkan warna kulit. Untuk meningkatkan peluang warna kulit normal yang dideteksi, sebagian besar nilai-nilai dominan (R, G, B) di latar belakang harus dapat ditentukan, sehingga dapat dihilangkan. Demikian pula warna hitam dan putih langsung

dihilangkan dari latar belakang gambar. Hal ini terjadi ketika perbedaan yang dominan dan paling dominan (R, G, B) ditetapkan sama dengan nol. Untuk kasus ini, *Hue* dan *Saturation* keduanya diatur ke nol. Bagi mereka yang non hitam dan non warna putih, nilai-nilai H dan S adalah dihitung. *Saturation* (S) diperoleh dengan membagi perbedaan antara dominan (maks) dan yang paling dominan (min) dari nilai r, g, b dengan nilai dominan (persamaan 2). Demikian pula, *Value* (V) = warna dominan. [7]

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Masalah

Pada sebuah citra digital seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu atau kualitas, misalnya karena mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya.

Permasalahan pada penelitian ini mengenai sistem dapat dirancang dapat bekerja secara baik untuk melakukan pengolahan citra yang memiliki kekurangan dalam kelebihan dalam deteksi tepi citra pada objek gambar faktor tulang, agar dapat membuat deteksi tepi citra tersebut memiliki kemampuan dalam mendeteksi pada tulang yang patah (faktor tulang) dengan teknik hue saturation value hsv.

Dengan Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi garis batas dari suatu objek terhadap latar belakang yang saling tumpang tindih. Sehingga apabila garis tepi pada citra dapat diidentifikasi dengan akurat, semua objek dapat ditemukan dan sifat dasar seperti area, bentuk dan ukuran objek dapat diukur. Tepian citra adalah posisi dimana intensitas pixel dari citra berubah dari nilai rendah ke nilai tinggi atau sebaliknya. Saat ini telah ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk pendeteksian tepi teknik *hue saturation, value hsv*.

Segmentasi warna merupakan pemisahan segmen dalam suatu citra berdasarkan warna yang terdandung dalam citra. Segmentasi warna dengan metode deteksi warna HSV, ruang lingkup warna HSV terdiri dari 3 elemen yaitu *hue* mewakili warna, *saturation* mewakili tingkat dominasi warna, dan *value* mewakili tingkat kecerahan yang berbeda-beda pada citra RGB. Setiap warna murni memiliki nilai saturasi 100%. *Value* menyatakan intensitas pantulan dari objek yang diterima mata, dinyatakan sebagai perubahan warna putih menuju abu-abu dan terakhir mencapai ke warna hitam, atau yang dikenal dengan istilah aras keabuan atau *grayscale*

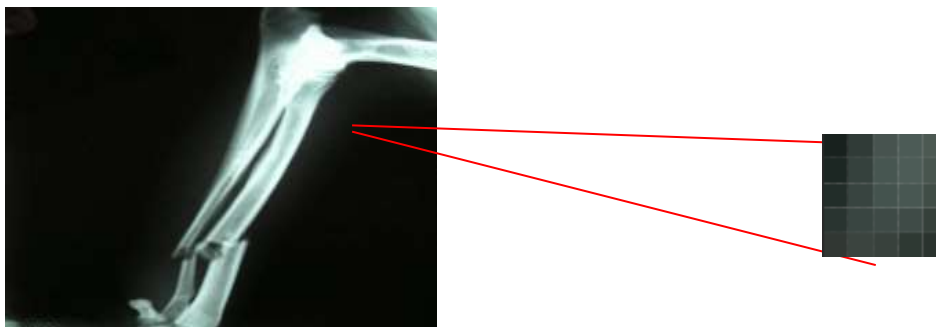
##### 3.1.1 Penerapan Hue Saturation Value (HSV)

Pada penelitian ini adalah dengan menggunakan sampel file Citra Fraktur Tulang.png seperti pada gambar dibawah ini:



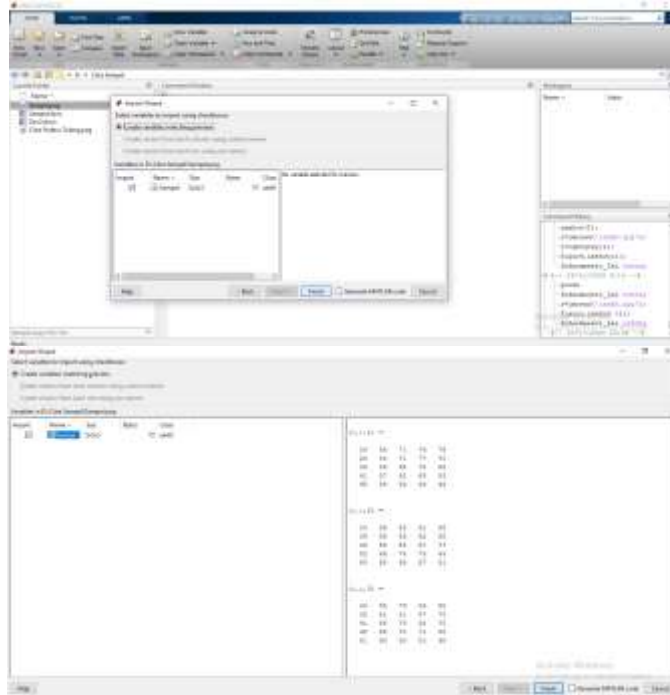
Gambar 3.1 Citra Fraktur Tulang

Citra Fraktur tulang kemudian dicrop ukuran 5x5 piksel untuk proses analisa seperti pada gambar berikut :



Gambar 2. Citra sampel ukuran 5x5 piksel

Dengan menggunakan Matlab maka diperoleh nilai piksel citra sampel ukuran 5x5 piksel dengan cara *browse* folder penyimpanan citra sampel kemudian *double* klik citra sampel tersebut sehingga diperoleh nilai piksel seperti :



Gambar 3. Nilai Pixel Citra sampel ukuran 5x5 piksel

Selanjutnya adalah mengelompokkan blok nilai piksel citra sampel menjadi plot citra R, G dan B seperti pada gambar berikut ini:

R			G			B		
24	48	71	33	59	83	30	55	79
28	53	71	39	65	86	35	61	81
34	56	68	45	68	83	41	64	78

Gambar 4. Nilai Pixel R, G dan B Citra sampel ukuran 5x5 piksel

Dari nilai piksel R, G dan B di atas maka dilakukan proses perhitungan dengan Metode Hue Saturation Value (HSV) sebagai berikut:

R			G			B		
24	48	71	33	59	83	30	55	79
28	53	71	39	65	86	35	61	81
34	56	68	45	68	83	41	64	78

$R_{(0,0)} = 24$	$G_{(0,0)} = 33$	$B_{(0,0)} = 30$
------------------	------------------	------------------

Keterangan :

Nilai HSV  $_{(0,0)}$  Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 24, Nilai R = 33 dan Nilai B = 30

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 0, dan y = 0 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 24 (R), 33 (G), 30 (B).

HSV $_{(0,0)}$

1.  $V = \text{Max} (RGB)$

$$V_{(0,0)} = \text{Max} (R_{(0,0)}G_{(0,0)}B_{(0,0)})$$

$$V_{(0,0)} = (24; 33; 30)$$

$$V_{(0,0)} = 33$$

2.  $X = \text{Min}(\text{RGB})$   
 $X_{(0,0)} = \text{Min}(R_{(0,0)} G_{(0,0)} B_{(0,0)})$   
 $X_{(0,0)} = (24; 33; 30)$   
 $X_{(0,0)} = 24$
3.  $S = \frac{V-X}{V}$ ; If  $S = 0$  return  
 $S(0,0) = \frac{33 - 24}{33}$ ; If  $S = 0$  return  
 $S(0,0) = 0,27$
4. Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$ ;  
 $r(0,0) = \frac{V(0,0) - R(0,0)}{V(0,0) - X(0,0)} = \frac{33 - 24}{33 - 24} = 1$   
 $g(0,0) = \frac{V(0,0) - G(0,0)}{V(0,0) - X(0,0)} = \frac{33 - 33}{33 - 24} = 0$   
 $b(0,0) = \frac{V(0,0) - B(0,0)}{V(0,0) - X(0,0)} = \frac{33 - 30}{33 - 24} = 0,33$
5. If  $G = V$  then  $H := (\text{if } B = X \text{ then } 1+r)$ ;  
 $H = 1 + 24$   
 $H = 25$
6.  $H = \frac{H}{6}$   
 $H(0,0) = \frac{25}{6} = 4,16$   
 $\text{HSV}_{(0,1)}$

R				G				B			
24	48	71		33	59	83		30	55	79	
28	53	71		39	65	86		35	61	81	
34	56	68		45	68	83		41	64	78	

$R_{(0,1)} = 48$

$G_{(0,1)} = 59$

$B_{(0,1)} = 55$

Keterangan :

Nilai  $\text{HSV}_{(0,1)}$  Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 48, Nilai R = 59 dan Nilai B = 55

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat,  $x = 0$ , dan  $y = 1$  untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 48 (R), 59 (G), 55 (B).

1.  $V = \text{Max}(\text{RGB})$   
 $V_{(0,1)} = \text{Max}(R_{(0,1)} G_{(0,1)} B_{(0,1)})$   
 $V_{(0,1)} = (48; 59; 55)$   
 $V_{(0,1)} = 59$
2.  $X = \text{Min}(\text{RGB})$   
 $X_{(0,1)} = \text{Min}(R_{(0,1)} G_{(0,1)} B_{(0,1)})$   
 $X_{(0,1)} = (48; 59; 55)$   
 $X_{(0,1)} = 48$
3.  $S = \frac{V-X}{V}$ ; If  $S = 0$  return  
 $S(0,1) = \frac{59 - 48}{59}$ ; If  $S = 0$  return  
 $S(0,1) = 0,19$
4. Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$ ;  
 $r(0,0) = \frac{V(0,1) - R(0,1)}{V(0,1) - X(0,1)} = \frac{59 - 48}{59 - 48} = 1$   
 $g(0,0) = \frac{V(0,1) - G(0,1)}{V(0,1) - X(0,1)} = \frac{59 - 59}{59 - 48} = 0$   
 $b(0,0) = \frac{V(0,1) - B(0,1)}{V(0,1) - X(0,1)} = \frac{59 - 55}{59 - 48} = 0,36$

5.  $H = (\text{if } R=X \text{ then } 3+g \text{ else } 5-r);$

$H = 3+ G$

$H = 3 + 59$

$H = 62$

6.  $H = \frac{H}{6}$

$H = \frac{62}{6} = 10,33$

HSV<sub>(0,2)</sub>

R			G			B		
24	48	71	33	59	83	30	55	79
28	53	71	39	65	86	35	61	81
34	56	68	45	68	83	41	64	78

R<sub>(0,2)</sub> = 71

G<sub>(0,2)</sub> = 83

B<sub>(0,2)</sub> = 79

Keterangan :

Nilai HSV<sub>(0,2)</sub> Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 71, Nilai R = 59 dan Nilai B = 55

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 0, dan y = 2 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 71 (R), 83 (G), 79 (B).

1.  $V = \text{Max (RGB)}$

$V_{(0,1)} = \text{Max (R}_{(0,1)} \text{G}_{(0,1)} \text{B}_{(0,1)})$

$V_{(0,1)} = (71; 83; 79)$

$V_{(0,1)} = 83$

2.  $X = \text{Min (RGB)}$

$X_{(0,1)} = \text{Min (R}_{(0,1)} \text{G}_{(0,1)} \text{B}_{(0,1)})$

$X_{(0,1)} = (71; 83; 79)$

$X_{(0,1)} = 71$

3.  $S = \frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return

$S_{(0,1)} = \frac{83 - 71}{83}$ ; If S = 0 return

$S_{(0,1)} = 0,144$

4. Let  $r = \frac{V-R}{V-X}; g = \frac{V-G}{V-X}; b = \frac{V-B}{V-X}$ ;

$r_{(0,0)} = \frac{V_{(0,1)} - R_{(0,1)}}{V_{(0,1)} - X_{(0,1)}} = \frac{83 - 71}{83 - 71} = 1$

$g_{(0,0)} = \frac{V_{(0,1)} - G_{(0,1)}}{V_{(0,1)} - X_{(0,1)}} = \frac{83 - 83}{83 - 71} = 0$

$b_{(0,0)} = \frac{V_{(0,1)} - B_{(0,1)}}{V_{(0,1)} - X_{(0,1)}} = \frac{83 - 79}{83 - 71} = 0,33$

5. If R = V then H:=(if G=X then 5+b else 1-g);

If G = V then H:=(if B=X then 1+r else 3-b);

Else H:=(if R=X then 3+g else 5-r);

6.  $H = 1 + R$

$H = 1+ R$

$H = 1 + 71$

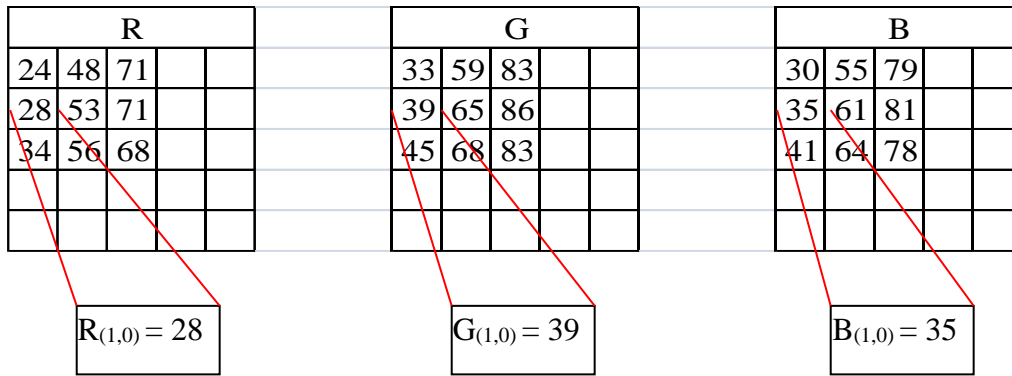
$H = 72$

7.  $H = \frac{H}{6}$

$H = \frac{72}{6}$

$H = 12$

Dari nilai piksel R, G dan B di atas maka dilakukan proses perhitungan dengan Metode Hue Saturation Value (HSV) sebagai berikut:



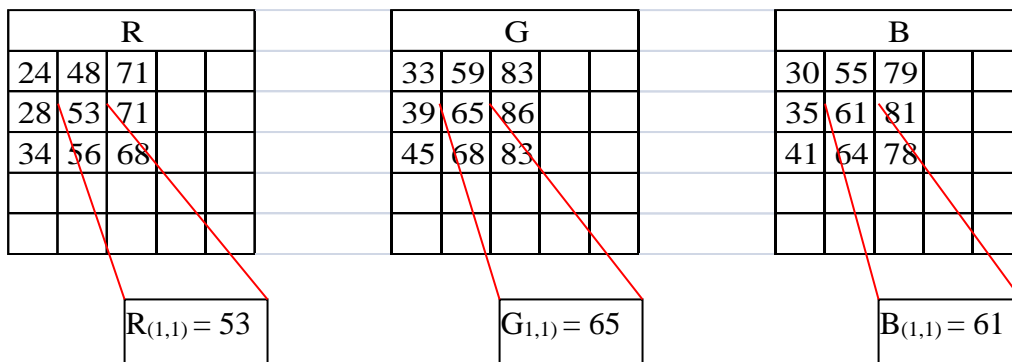
Keterangan :

Nilai HSV <sub>(1,0)</sub> Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 28, Nilai R = 39 dan Nilai B = 35

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 1, dan y = 0 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 28 (R), 39 (G), 35 (B).

1.  $V = \text{Max (RGB)}$   
 $V_{(1,0)} = \text{Max (R}_{(0,0)}\text{G}_{(0,0)}\text{B}_{(0,0)})$   
 $V_{(1,0)} = (28; 39; 35)$   
 $V_{(1,0)} = 39$
2.  $X = \text{Min (RGB)}$   
 $X_{(1,0)} = \text{Min (R}_{(0,0)}\text{G}_{(0,0)}\text{B}_{(0,0)})$   
 $X_{(1,0)} = (28; 39; 35)$   
 $X_{(1,0)} = 28$
3.  $S = \frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return  
 $S(1,0) = \frac{39 - 28}{39}$ ; If S = 0 return  
 $S(1,0) = 0,282$
4. Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$ ,  
 $r(1,0) = \frac{V(1,0) - R(1,0)}{V(1,0) - X(1,0)} = \frac{39 - 28}{39 - 28} = 1$   
 $g(1,0) = \frac{V(1,0) - G(1,0)}{V(1,0) - X(1,0)} = \frac{39 - 39}{39 - 28} = 0$   
 $b(1,0) = \frac{V(1,0) - B(1,0)}{V(1,0) - X(1,0)} = \frac{39 - 35}{39 - 28} = 0,363$
5. If G = V then H:=(if B=X then 1+r);  
 $H = 1 + 28$   
 $H = 29$
6.  $H = \frac{H}{6}$   
 $H(1,0) = \frac{29}{6} = 4,833$   
 $\text{HSV}_{(1,1)}$



Keterangan :

Nilai HSV <sub>(1,1)</sub> Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 53, Nilai R = 65 dan Nilai B = 61

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 1, dan y = 1 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 53 (R), 65 (G), 61 (B).

- $V = \text{Max (RGB)}$   
 $V_{(1,1)} = \text{Max (R}_{(0,1)}G_{(0,1)}B_{(0,1)})$   
 $V_{(1,1)} = (53; 65; 61)$   
 $V_{(1,1)} = 65$
- $X = \text{Min (RGB)}$   
 $X_{(1,1)} = \text{Min (R}_{(0,1)} G_{(0,1)} B_{(0,1)})$   
 $X_{(1,1)} = (53; 65; 61)$   
 $X_{(1,1)} = 53$
- $S = \frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return  
 $S(0,1) = \frac{65 - 53}{65}$ ; If S = 0 return  
 $S(0,1) = 0,184$
- Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$ ;  
 $r(1,1) = \frac{V(1,1) - R(1,1)}{V(1,1) - X(1,1)} = \frac{65 - 53}{65 - 53} = 1$   
 $g(1,1) = \frac{V(1,1) - G(1,1)}{V(1,1) - X(1,1)} = \frac{65 - 65}{65 - 53} = 0$   
 $b(1,1) = \frac{V(1,1) - B(1,1)}{V(1,1) - X(1,1)} = \frac{65 - 61}{65 - 53} = 0,333$
- $H = (\text{if } R=X \text{ then } 3+g \text{ else } 5-r)$ ;  
 $H = 3 + G$   
 $H = 3 + 65$   
 $H = 68$
- $H = \frac{H}{6}$   
 $H = \frac{68}{6} = 11,333$   
 $HSV_{(0,2)}$

R				G				B			
24	48	71		33	59	83		30	55	79	
28	53	71		39	65	86		35	61	81	
34	56	68		45	68	83		41	64	78	

$R_{(1,2)} = 71$

$G_{(1,2)} = 86$

$B_{(1,2)} = 81$

Keterangan :

Nilai HSV  $_{(1,2)}$  Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 71, Nilai R = 86 dan Nilai B = 81

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 1, dan y = 2 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 71 (R), 86 (G), 81 (B).

- $V = \text{Max (RGB)}$   
 $V_{(1,2)} = \text{Max (R}_{(0,1)}G_{(0,1)}B_{(0,1)})$   
 $V_{(1,2)} = (71; 86; 81)$   
 $V_{(1,2)} = 86$
- $X = \text{Min (RGB)}$   
 $X_{(1,2)} = \text{Min (R}_{(0,1)} G_{(0,1)} B_{(0,1)})$   
 $X_{(1,2)} = (71; 86; 81)$   
 $X_{(1,2)} = 71$
- $S = \frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return  
 $S(1,2) = \frac{86 - 71}{86}$ ; If S = 0 return  
 $S(1,2) = 0,174$
- Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$ ;

$$r(0,0) = \frac{V(1,2) - R(1,2)}{V(1,2) - X(1,2)} = \frac{86 - 71}{86 - 71} = 1$$

$$g(0,0) = \frac{V(1,2) - G(1,2)}{V(1,2) - X(1,2)} = \frac{86 - 86}{86 - 71} = 0$$

$$b(0,0) = \frac{V(1,2) - B(1,2)}{V(1,2) - X(1,2)} = \frac{86 - 81}{86 - 71} = 0,333$$

5. If R = V then H:=(if G=X then 5+b else 1-g);  
If G = V then H:=(if B=X then 1+r else 3-b);  
Else H:=(if R=X then 3+g else 5-r);
6. H = 1 + R  
H = 1 + R  
H = 1 + 71  
H = 72
7. H =  $\frac{H}{6}$   
H =  $\frac{72}{6} = 12$

Dari nilai piksel R, G dan B di atas maka dilakukan proses perhitungan dengan Metode Hue Saturation Value (HSV) sebagai berikut:

HSV<sub>(2,0)</sub>

R				G				B			
24	48	71		33	59	83		30	55	79	
28	53	71		39	65	86		35	61	81	
34	56	68		45	68	83		41	64	78	

R<sub>(2,0)</sub> = 34

G<sub>(2,0)</sub> = 45

B<sub>(2,0)</sub> = 41

Keterangan :

Nilai HSV<sub>(2,0)</sub> Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 34, Nilai R = 45 dan Nilai B = 41

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 2, dan y = 0 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 34 (R), 45 (G), 41 (B).

1. V= Max (RGB)  
V<sub>(2,0)</sub> = Max (R<sub>(0,0)</sub>G<sub>(0,0)</sub>B<sub>(0,0)</sub>)  
V<sub>(2,0)</sub> = (34; 45; 41)  
V<sub>(2,0)</sub> = 45
2. X= Min (RGB)  
X<sub>(2,0)</sub> = Min (R<sub>(0,0)</sub> G<sub>(0,0)</sub> B<sub>(0,0)</sub>)  
X<sub>(2,0)</sub> = (34; 45; 41)  
X<sub>(2,0)</sub> = 34
3. S =  $\frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return  
S<sub>(2,0)</sub> =  $\frac{45 - 34}{45}$ ; If S = 0 return  
S<sub>(2,0)</sub> = 0,244
4. Let r =  $\frac{v-R}{v-X}$ ; g =  $\frac{v-G}{v-X}$ ; b =  $\frac{v-B}{v-X}$ ;  
r<sub>(1,0)</sub> =  $\frac{V(2,0) - R(2,0)}{V(2,0) - X(2,0)} = \frac{45 - 34}{45 - 34} = 1$   
g<sub>(1,0)</sub> =  $\frac{V(2,0) - G(2,0)}{V(2,0) - X(2,0)} = \frac{45 - 45}{45 - 34} = 0$   
b<sub>(1,0)</sub> =  $\frac{V(2,0) - B(2,0)}{V(2,0) - X(2,0)} = \frac{45 - 41}{45 - 34} = 0,363$
5. If G = V then H:=(if B=X then 1+r);  
H = 1 + 34  
H = 35

6.  $H = \frac{H}{6}$   
 $H(1,0) = \frac{35}{6} = 5,833$   
 HSV<sub>(2,1)</sub>

R				G				B			
24	48	71		33	59	83		30	55	79	
28	53	71		39	65	86		35	61	81	
34	56	68		45	68	83		41	64	78	

R<sub>(2,1)</sub> = 56

G<sub>(2,1)</sub> = 68

B<sub>(2,1)</sub> = 64

Keterangan :

Nilai HSV<sub>(2,1)</sub> Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 56, Nilai R = 68 dan Nilai B = 64

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 2, dan y = 1 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 56 (R), 68 (G), 64 (B).

- V = Max (RGB)  
 $V_{(2,1)} = \text{Max}(R_{(0,1)}G_{(0,1)}B_{(0,1)})$   
 $V_{(2,1)} = (56; 68; 64)$   
 $V_{(2,1)} = 68$
- X = Min (RGB)  
 $X_{(2,1)} = \text{Min}(R_{(0,1)}G_{(0,1)}B_{(0,1)})$   
 $X_{(2,1)} = (56; 68; 64)$   
 $X_{(2,1)} = 56$
- $S = \frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return  
 $S(0,1) = \frac{68 - 56}{68}$ ; If S = 0 return  
 $S(0,1) = 0,176$
- Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$   
 $r(1,1) = \frac{V(1,1) - R(1,1)}{V(1,1) - X(1,1)} = \frac{68 - 56}{68 - 56} = 1$   
 $g(1,1) = \frac{V(1,1) - G(1,1)}{V(1,1) - X(1,1)} = \frac{68 - 68}{68 - 56} = 0$   
 $b(1,1) = \frac{V(1,1) - B(1,1)}{V(1,1) - X(1,1)} = \frac{68 - 64}{68 - 56} = 0,333$
- H = (if R=X then 3+g else 5-r);  
 $H = 3 + G$   
 $H = 3 + 68$   
 $H = 71$
- $H = \frac{H}{6}$   
 $H = \frac{71}{6} = 11,833$   
 HSV<sub>(2,2)</sub>

R				G				B			
24	48	71		33	59	83		30	55	79	
28	53	71		39	65	86		35	61	81	
34	56	68		45	68	83		41	64	78	

R<sub>(2,2)</sub> = 68

G<sub>(2,2)</sub> = 83

B<sub>(2,2)</sub> = 78

Keterangan :

Nilai HSV <sub>(2,2)</sub> Yaitu Nilai dari R,G,B

Nilai R = 68, Nilai R = 83 dan Nilai B = 78

Nilai R, G, B diambil berdasarkan titik koordinat, x = 2, dan y = 2 untuk setiap nilai dari R,G,B. Maka nilai titik Koordinat yang didapat adalah 68 (R), 83 (G), 78 (B).

1.  $V = \text{Max (RGB)}$   
 $V_{(1,2)} = \text{Max (R}_{(0,1)}G_{(0,1)}B_{(0,1)})$   
 $V_{(1,2)} = (71; 86; 81)$   
 $V_{(1,2)} = 86$
2.  $X = \text{Min (RGB)}$   
 $X_{(1,2)} = \text{Min (R}_{(0,1)} G_{(0,1)} B_{(0,1)})$   
 $X_{(1,2)} = (71; 86; 81)$   
 $X_{(1,2)} = 71$
3.  $S = \frac{V-X}{V}$ ; If S = 0 return  
 $S(1,2) = \frac{86 - 71}{86}$ ; If S = 0 return  
 $S(1,2) = 0,174$
4. Let  $r = \frac{V-R}{V-X}$ ;  $g = \frac{V-G}{V-X}$ ;  $b = \frac{V-B}{V-X}$ ;  
 $r(0,0) = \frac{V(1,2) - R(1,2)}{V(1,2) - X(1,2)} = \frac{86 - 71}{86 - 71} = 1$   
 $g(0,0) = \frac{V(1,2) - G(1,2)}{V(1,2) - X(1,2)} = \frac{86 - 86}{86 - 71} = 0$   
 $b(0,0) = \frac{V(1,2) - B(1,2)}{V(1,2) - X(1,2)} = \frac{86 - 81}{86 - 71} = 0,333$
5. If R = V then H:=(if G=X then 5+b else 1-g);  
 If G = V then H:=(if B=X then 1+r else 3-b);  
 Else H:=(if R=X then 3+g else 5-r);
6.  $H = 1 + R$   
 $H = 1 + R$   
 $H = 1 + 71$   
 $H = 72$
7.  $H = \frac{H}{6}$   
 $H = \frac{72}{6} = 12$

#### 4. KESIMPULAN

Berikut ini kesimpulan dari aplikasi pengolahan citra yaitu Citra fraktur tulang mengalami perubahan grafik pixel citra saat dilakukan proses dengan HVS dengan Hue Saturation Value (HSV). Menghasilkan metode Hue Saturation Value (HSV) filter yang dapat meningkatkan pixel nilai warna citra lebih baik dari gambar aslinya.

#### REFERENCES

- [1] D. Ibrahim, A. Hidayatno, and R. Isnanto, "Pengaturan Kecerahan dan Kontras Citra Secara Automatis dengan Teknik Pemodelan Histogram," pp. 1–7, 2011, [Online]. Available: <http://eprints.undip.ac.id/25538/>.
- [2] P. Darma, *Teori Pengolahan Citra*. Bandung: Informatika, 2010.
- [3] T. Sutoyo, *Pengolahan Citra Digital*, Oky Dwi Nu., no. April. Bandung: Andi, 2010.
- [4] R. Munir, "Pengantar Pengolahan Citra," *Pengolah. Citra Digit.*, no. Bagian 1, pp. 1–10, 2013.
- [5] M. Dasopang, "Metode Perancangan Pengangkat Lunak Mereduksi Noise Citra Digital Menggunakan Contraharmonic," *J. Ris. Komput.*, vol. 2, no. 6, pp. 56–61, 2015, [Online]. Available: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/357>.
- [6] P. M. Citra, "Metode kecerahan citra kontras citra dan penajaman citra untuk peningkatan mutu citra," *J. Sains 2010*, no. January, pp. 1–26, 2017, [Online]. Available: [https://eprints.umk.ac.id/110/1/METODE\\_KECERAHAN\\_CITRA\\_KONTRAS\\_CITRA.pdf](https://eprints.umk.ac.id/110/1/METODE_KECERAHAN_CITRA_KONTRAS_CITRA.pdf).
- [7] J. Wibowo, "Deteksi dan Klasifikasi Citra Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan HSV," *None*, vol. 16, no. 2, p. 243286, 2011.
- [8] Glenys Yulanda, "Fakultas kedokteran universitas lampung bandar lampung 2017," vol. 1, no. 5, pp. 51–57, 2017.
- [9] U. Rusmawan, *Pemograman Aplikasi Dekstop VB.NET*, PT Elex Me. Jakarta: Gramedia, 2011.
- [10] S. Santoso and R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.