



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka pelindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202165122, 16 November 2021

## Pencipta

Nama : Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes  
Alamat : Jl. Jayasrani 2 Blok 7D Nomer 35, Desa Sekarpuro Kecamatan Pakis, Malang, JAWA TIMUR, 65145  
Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes  
Alamat : Jl. Jayasrani 2 Blok 7D Nomer 35 Des Sekarpuro Kecamatan Pakis, Malang, JAWA TIMUR, 65145  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Jenis Ciptaan : Buku Panduan/Petunjuk  
Judul Ciptaan : CARA MENDETEKSI MASA KAWIN SAPI MELALUI ANALISIS TEKSTUR CITRA VULVA SAPI

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu pelindungan

: 10 Agustus 2021, di Malang  
: Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan

: 000304589

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia  
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual  
u.b.  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Dr. Syarifuddin, S.T., M.H.  
NIP.197112182002121001

## Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

# **BUKU PETUNJUK**

## **CARA MENDETEKSI MASA KAWIN SAPI MELALUI ANALISIS TEKSTUR CITRA VULVA SAPI**



**Oleh:**  
**Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd, M.kes**

**Bidang Minat Biofisika**  
**Program Studi Fisika**  
**Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**  
**2021**

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kami panjatkan selalu kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat, Taufiq, dan Hidayah yang telah diberikan pada kami sehingga bisa menyelesaikan buku petunjuk cara mendeteksi masa kawin sapi memalui analisis tekstur citra vulva sapi.

Buku petunjuk ini memberikan informasi secara lengkap langkah langkah didalam melakukan analisis citra vulva sapi sehingga dapat menjadi teknologi tepat guna untuk mendeteksi masa kawin sapi.

Buku petunjuk ini dapat menjadi tambahan pegangan mahasiswa dalam matakuliah Fisika Citra, dan matakuliah Biofisika.

Kami ucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak atas bantuannya dalam penyusunan buku petunjuk ini.

Semoga buku petunjuk ini dapat menambah wawasan khususnya bagi mahasiswa Biofisika.

Malang, Agustus 2021

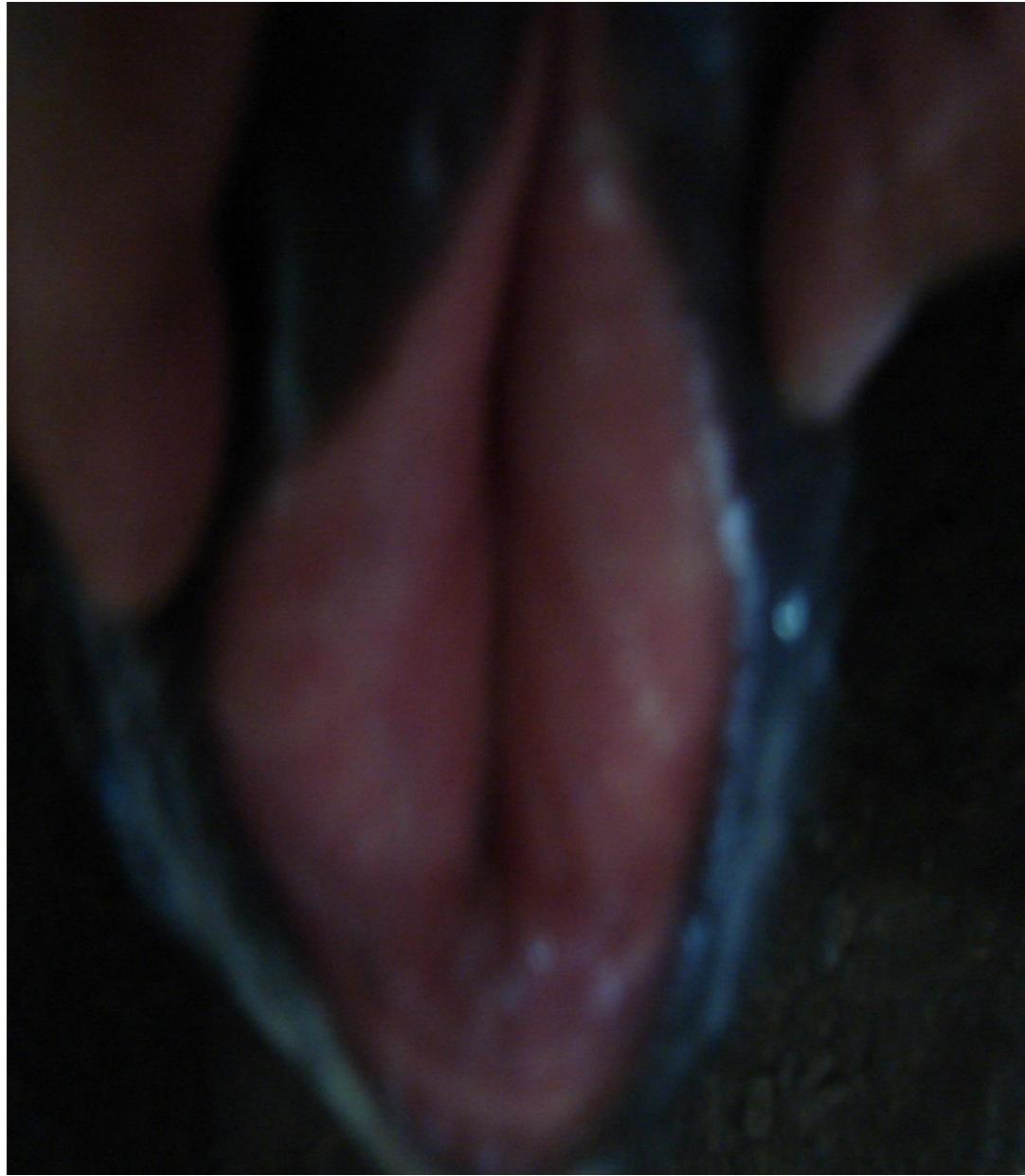


Agus Mulyono

## **Daftar Isi**

### Kata Pengantar

Teknologi Beternak Sapi	5
Analisis Tekstur	7
Langkah langkah Deteksi Masa Kawin Sapi	11
Daftar Pustaka	14



## **Teknologi Beternak Sapi**

Rendahnya konsumsi daging disebabkan supply sapi yang belum mencukupi permintaan dan biaya produksi (pemeliharaan) yang relatif mahal, sehingga harga sapi potong melambung tinggi dan akhirnya daya beli masyarakat tidak mampu menjangkau. Solusi untuk meminimalisasi permasalahan ini adalah menurunkan biaya produksi dengan menggunakan teknologi beternak yang baik dan benar untuk mengeffektifkan produksi dan menekan harga sapi sehingga daya beli masyarakat membeli daging sapi dapat menjangkau.

Teknologi beternak yang telah dikenal untuk meningkatkan produksi pada ternak sapi adalah inseminasi buatan. Inseminasi Buatan telah diterapkan di Indonesia sejak lama pada ternak sapi perah, kemudian pada sapi potong dan kerbau. Walaupun hasilnya sampai saat ini sudah dirasakan oleh masyarakat yang ditandai dengan tingginya harga jual dari ternak hasil Inseminasi Buatan, namun demikian pelaksanaannya di lapangan belum optimal sehingga hasilnya (tingkat kelahiran) dari tahun ke tahun berfluktuasi. Tingkat kelahiran hasil Inseminasi Buatan pada sapi potong dan kerbau berfluktuasi setiap tahunnya.

### **Inseminasi Buatan**

Inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu bentuk rekayasa teknik mengawinkan ternak dengan mendedosisikan semen ke dalam saluran reproduksi betina (Toelihere, 2001). Inseminasi buatan adalah suatu cara perkawinan dimana semen pejantan disadap untuk disimpan dalam kondisi tertentu diluar tubuh hewan kemudian dengan menggunakan suatu alat semen dimasukan kedalam saluran kelamin betina supaya terjadi kebuntingan (AAK, 1986). Inseminasi buatan merupakan suatu cara yang baik untuk meningkatkan populasi dan reproduksi ternak baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Toelihere, 2001).

Kegiatan inseminasi buatan dimulai dari penampangan semen yang menggunakan vagina buatan atau elektroejakulator, penyimpanan semen, deteksi birahi dan inseminasi (Blakely dan David, 1991). Untuk mencapai hasil yang memuaskan dalam praktik inseminasi buatan, perlu diketahui waktu dimulainya birahi serta waktu optimum birahi (Djanah, 1985).

Salisbury dan Van Demark (1985), menyatakan bahwa waktu optimal untuk melakukan inseminasi buatan tidak akan diketahui apabila peternak tidak cermat dalam mengamati gejala birahi, oleh karena itu, keterampilan peternak dalam menunjang inseminasi buatan sangat dibutuhkan agar tercapai hasil yang baik.

Mamfaat dari program inseminasi buatan adalah untuk meningkatkan

penggunaan penjantan unggul, penghemat biaya, tenaga, seleksi dan mengurangi penularan penyakit serta mempertinggi efisiensi reproduksi (Toelihere, 2001).

Tujuan Inseminasi Buatan salah satunya adalah untuk memperbaiki mutu genetika ternak. Dengan metode Inseminasi Buatan peternak mendapatkan keuntungan, antara lain menghemat biaya pemeliharaan ternak jantan, dapat mengatur jarak kelahiran ternak dengan baik, mencegah terjadinya kawin sedarah pada sapi betina (inbreeding), dengan peralatan dan teknologi yang baik sperma dapat simpan dalam jangka waktu yang lama, semen beku masih dapat dipakai untuk beberapa tahun kemudian walaupun pejantan telah mati, menghindari kecelakaan yang sering terjadi pada saat perkawinan karena fisik pejantan terlalu besar, menghindari ternak dari penularan penyakit terutama penyakit yang ditularkan dengan hubungan kelamin.

Akan tetapi penerapan inseminasi buatan sering terjadi kegagalan. Hal ini dapat ditandai dengan adanya gagal bunting. Berdasarkan survei yang dilakukan Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), 70% penyebab kegagalan sapi bunting akibat deteksi birahi yang dilakukan peternak tidak tepat. Umumnya akibat pengetahuan peternak masih kurang. Sedangkan faktor kegagalan lainnya antara lain dari usia sapi awal kawin (sapi dara), kecukupan gizi sapi betina, kemampuan petugas Inseminasi Buatan atau inseminator dan kualitas bibit jantan.

Untuk itu pengamatan atau deteksi birahi perlu dikuasai peternak agar Inseminasi Buatan berhasil. Birahi pada sapi dapat ditandai dengan ciri-ciri antara lain sapi gelisah, warna kemerahan dan terjadi penebalan pada vagina, nafsu makan turun bahkan hilang sama sekali. Serta timbul perilaku menaiki sapi lain dan keluarnya lendir dari alat kelamin (vulva).

Dari tanda-tanda birahi tersebut, pedoman yang paling tepat bagi peternak untuk melaporkan kepada petugas Inseminasi Buatan bila sapi sudah mengeluarkan lendir yang cukup banyak dari alat kelaminnya. Banyak terjadi kasus, tanpa memperhatikan leheran cairan dari vulva, tapi peternak sudah memanggil inseminator. Bahkan ada yang melapor karena sapinya sudah ‘teriakteriak’. Padahal tidak semua sapi betina memperlihatkan tanda itu, banyak juga yang diam saja (silent haid).

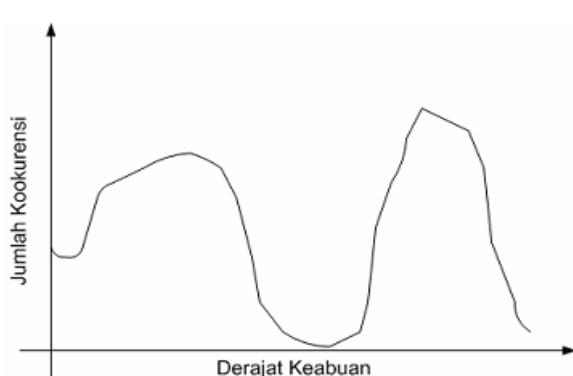
## Analisa Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik intrinsik dari suatu citra yang terkait dengan tingkat kekasaran (*roughness*), granularitas (*granulation*), dan keteraturan (*regularity*) susunan structural piksel. Aspek tekstural dari sebuah citra dapat dimanfaatkan sebagai dasar dari segmentasi, klasifikasi, maupun interpretasi citra.

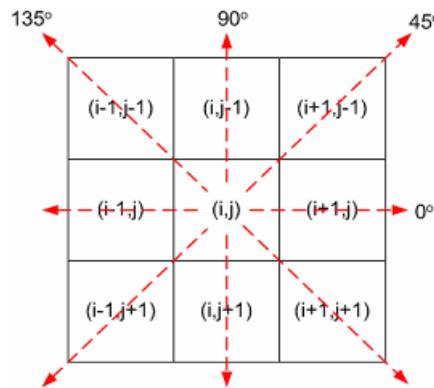
Proses klasifikasi citra berbasis analisis tekstur pada umumnya membutuhkan tahapan ekstraksi ciri. Ada tiga metode terkait dengan ekstraksi cirri, yaitu metode statistic, metode spectral dan metode struktural.

Metode statistik menggunakan perhitungan statistik distribusi derajad keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. Metode spektral mendasarkan pada fungsi autokorelasi suatu daerah atau *power distribution* pada domain transformasi Fourier dalam mendeteksi periodisitas tekstur. Pada metode struktural menggunakan diskripsi primitive tekstur dan aturan sintaktik. Metode struktural banyak digunakan untuk pola-pola makrostruktur.

Pada penelitian ini digunakan metode statistik dalam ekstraksi ciri dari citra tulang jari, yaitu ekstraksi ciri orde pertama dan ekstraksi ciri orde kedua. Ekstraksi ciri orde pertama dilakukan melalui histogram citra. Ekstraksi ciri orde kedua dilakukan dengan matriks kookurensi, yaitu suatu matriks antara yang merepresentasikan hubungan ketetanggaan antar piksel dalam citra pada berbagai arah orientasi dan jarak spasial.



Gambar.1 (a). Histogram citra



(b). matriks kookurensi

Parameter cirri orde pertama antara lain *mean*, *skewness variance*, *kurtosis*, dan *entropy*.

a. *Mean* ( $\mu$ )

Menunjukkan ukuran disperse dari suatu citra

$$\mu = \sum_n f_n p(f_n)$$

b. *Variance* ( $\sigma^2$ )

Menunjukkan variasi elemen pada histogram dari suatu citra

$$\sigma^2 = \sum_n (f_n - \mu)^2 p(f_n)$$

c. *Skewness* ( $\alpha_3$ )

Menunjukkan tingkat kemencengan relative kurva histogram dari suatu citra.

$$\alpha_3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_n (f_n - \mu)^3 p(f_n)$$

d. *Kurtosis* ( $\alpha_4$ )

Menunjukkan tingkat keruncingan relative kurva histogram dari suatu citra

$$\alpha_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_n (f_n - \mu)^4 p(f_n) - 3$$

e. *Entropy* ( $H$ )

Menunjukkan ukuran ketidakaturan bentuk dari suatu citra

$$H = - \sum_n p(f_n) \cdot \log p(f_n)$$

Untuk parameter ciri orde kedua yang didapat dari matriks korelasi antara lain, *angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *variance*, *inverse difference moment* dan *entropy*.

a. *Angular Second Moment*

Menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra

$$ASM = \sum_i \sum_j \{p(i,j)\}^2$$

dimana  $p(i,j)$  merupakan nilai pada baris i dan kolom j pada matriks korelasi.

b. *Contrast*

Menunjukkan ukuran penyebaran elemen matriks citra. Jika letaknya jauh dari diagonal utama, nilai kekontrasan besar.

$$CON = \sum_k k^2 \left[ \sum_i \sum_j p(i, j) \right]_{|i - j| = k}$$

c. *Correlation*

Menunjukkan adanya struktur linear dalam citra

$$COR = \frac{\sum_i \sum_j (ij) \cdot p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y}$$

d. *Variance*

Menunjukkan variasi elemen-elemen matriks korelasi

$$VAR = \sum_i \sum_j (i - \mu_x)(j - \mu_y) p(i, j)$$

e. *Inverse Difference Moment*

Menunjukkan kehomogenan citra yang berderajad keabuan sejenis

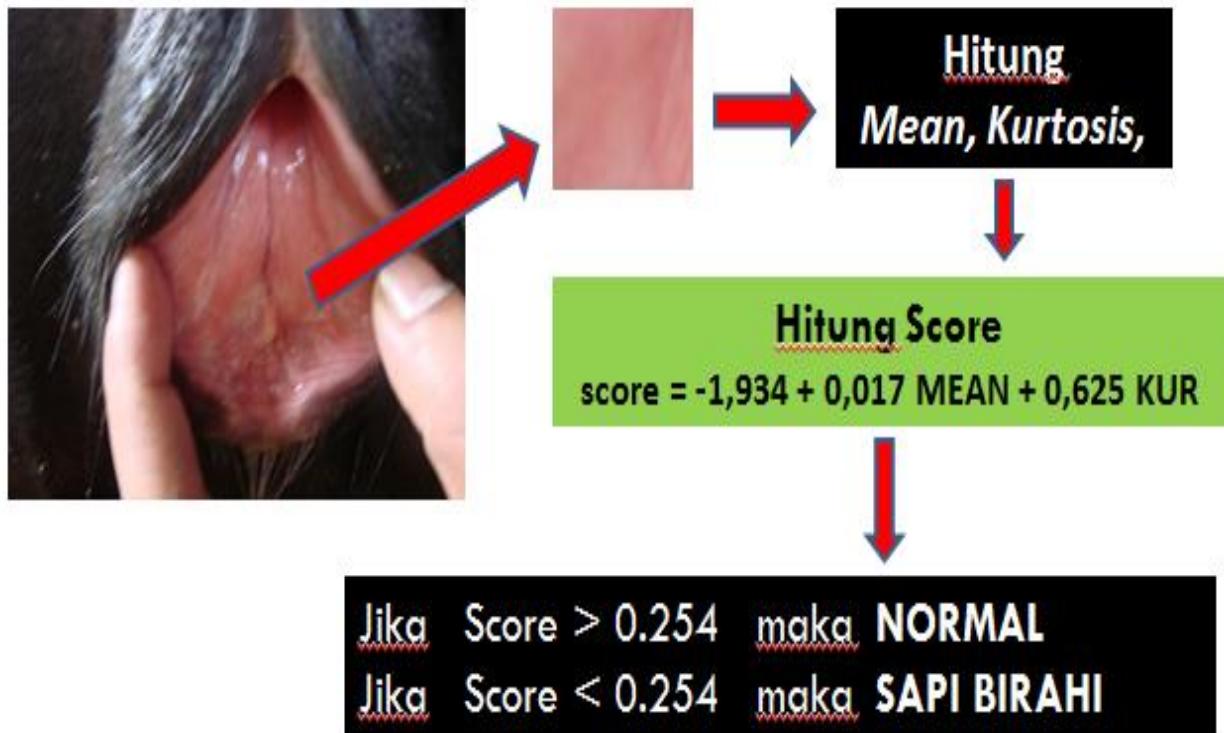
$$IDM = \sum_i \sum_j \frac{1}{1 + (i - j)^2} p(i, j)$$

f. *Entropy*

Menunjukkan ukuran ketidakteraturan bentuk

$$ENT_2 = - \sum_i \sum_j p(i, j) \cdot \log p(i, j)$$

## Bagan Langkah Langkah Mendeteksi Masa Kawin Sapi

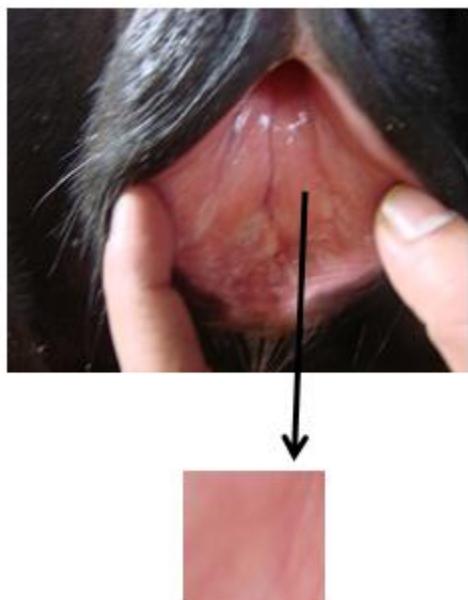


## Langkah Langkah Deteksi Masa Kawin Sapi

1. Menyiapkan Citra Vulva Sapi



2. Potong citra (pada bagian vulva 100 x 100 pixel)



3. Menentukan Nilai **Mean dan Kurtosis** dari Objek Citra vulva

Caranya dengan menjalankan perintah matlab dibawah ini :

```
%CIRIORDESATU.M
```

```
function CiriOrdeSatu(Citra)
```

```
H=imhist(Citra');
```

```
H=H/sum(H);
```

```
I=[0:255];
```

```
CiriMEAN = I*H';
```

```
CiriENT = -H*log2(H+eps)';
```

```
CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
```

```
CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;
```

```
CiriKURT = (I-CiriMEAN).^4*H'/CiriVAR^2-3;
```

```
fprintf('\n\tMean :%13.4f\n',CiriMEAN);
```

```
fprintf(' \tVariance :%13.4f\n',CiriVAR );
```

```
fprintf(' \tSkewness :%13.4f\n',CiriSKEW);
```

```
fprintf(' \tKurtosis :%13.4f\n',CiriKURT);
```

```
fprintf(' \tEntropy :%13.4f\n',CiriENT );
```

4. Menghitung Score

Masukkan nilai Mean dan kurtosis (pada langkah 3) dalam persamaan

$$\text{SCORE} = -1,934 + 0,017 \text{ (Mean)} + 0,625 \text{ (Kur)}$$

**5. Membuat kesimpulan**

Untuk menyimpulkan apakah termasuk sapi tidak dalam masa kawin atau sapi dalam masa kawin (birahi) dapat menggunakan kriteria berikut :

**Jika SCORE < 0,254   NORMAL (tidak masa Birahi)**

**Jika SCORE > 0,254   Masa Birahi**

## **Daftar Pustaka**

- Ahmad. 2005. **Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya.** Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Andrian, Suksmono. 2006. **Pengolahan Citra Biomedik.** Teknik Elektro.
- Anil K. Jain, 1989. **Fundamentals of Digital Image Processing,** Prentice-Hall International.
- Balza A, Kartika F. 2005. **Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi.** Yogyakarta, Ardi Publishing.
- Djanah, D, 1985. **Mengenal Inseminasi Buatan.** CV. Simplex, Jakarta.
- Salisbury, G.W. dan N.L Van Demark, 1985. **Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada sapi.** Terjemahan Djanur, R. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Toelihere,M.R. 1985 **Inseminasi Buatan Pada Ternak.** Angkasa, Bandung.
- Toelihere, 2001. **Prosesing dan Pembekuan Semen serta Pemanfaatan Semen Beku.** Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong.
- Udin. 2012. **Teknologi Inseminasi |Buatan dan Transfer Embrio Pada Sapi.** Penerbit Sukabina Press, Padang.