

PENERAPAN TRANSFORMASI RUANG WARNA YUV DAN WAVELET DALAM MENINGKATKAN INTENSITAS PIXEL PADA ANALISA CITRA PANAS PAYUDARA

Evy Poerbaningtyas¹

Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Malang

e-mail : evip@stiki.ac.id

Abstrak

Kelainan pendistribusian energi panas pada jaringan payudara, dapat mengindikasikan adanya kelainan pada payudara (abnormal). Klasifikasi kesehatan atau kelainan payudara dapat dideteksi melalui energi panas yang dipancarkan oleh daerah sekitar payudara dalam bentuk citra panas (Thermal Imaging). Citra Panas Inframerah merupakan sebuah citra yang multiresolusi, untuk mengenal pola sebuah citra panas perlu peningkatan intensitas pixel. Sehingga dalam menganalisa citra panas payudara, penerapan transformasi ruang warna YUV dan algoritma wavelet dapat meningkatkan nilai intensitas pixel. Dengan dihasilkannya nilai intensitas pixel yang tinggi pada citra panas payudara akan memudahkan dalam mengkalsifikasikan jenis payudara sehat (normal) atau tidak normal (abnormal) serta mendeteksi apakah nodul kanker atau bukan. Dalam penelitian ini, pengambilan citra panas menggunakan kamera inframerah tipe TiS20. Penggunaan kamera inframerah pada payudara bersifat non invasive (tidak bersentuhan langsung) dan juga tidak menimbulkan efek samping pasca tes.

Kata kunci - payudara, citra panas, infra merah, wavelet, YUV

Abstrac

Disorders of heat energy distribution in breast tissue, can indicate a abnormalities in the breast (abnormal). Classification of health or breast abnormalities can be detected by heat energy emitted by the area around the breast in the form of thermal imagery (Thermal Imaging). Infrared Thermal Imaging is a multiresolution image, to recognize the pattern of thermal image of the breast needs to increase the intensity of pixels. So in analyzing thermal imaging of breast, application of YUV color space transformation and wavelet algorithm can increase pixel intensity value. With the resulting high pixel intensity value on the breast thermal imaging will facilitate in clasifikasi type of healthy breast (normal) or abnormal (abnormal). In this study, thermal imaging retrieval using an infrared camera type TiS20. The use of infrared cameras in the breast is non invasive (not in direct contact) and also does not cause post-test side effects.

Keyword - Breast, thermal imaging , infrared, wavelet, YUV

I. PENDAHULUAN

Kanker termasuk penyakit yang membawa dampak cukup tinggi dengan penyakit non-kanker yaitu kematian. Berdasarkan data rutin Direktorat Sub Direktorat Kesehatan Nonkomunik Kementerian Kesehatan sampai tahun 2013, program deteksi kanker payudara awal, masih dilaksanakan di 717 dari 9.422 puskesmas di 32 provinsi atau sekitar 7,8% (Kementerian Kesehatan, 2015) .

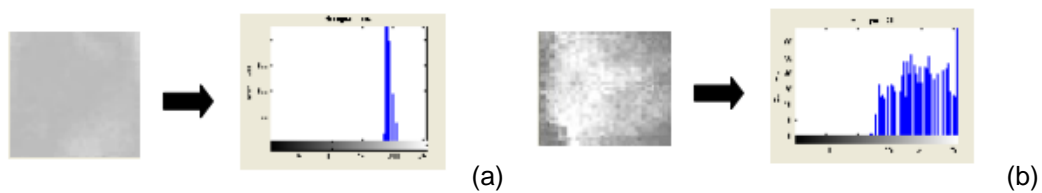
Klasifikasi kesehatan atau kelainan payudara dapat dideteksi melalui energi panas yang dipancarkan oleh daerah sekitar payudara dalam bentuk citra panas (Thermal Imaging) (Choi et.al, 2015). Klasifikasi kesehatan payudara tersebut tergantung pada proses pengolahan citra panas inframerah. Identifikasi payudara normal atau abnormal melalui citra panas inframerah, memiliki kepekaan 83% (Arora et.al, 2008), sementara kombinasi dari mammography memiliki sensitivitas 95% (Kennedy et al., 2009 ; Laskari et al., 2016). Pengolahan citra panas inframerah, dapat memberikan informasi maksimal, terjaga akurasi dan kepresisiannya (Tavakol et al., 2013 : Hossein et al., 2016 ; Zadeh et al., 2016 ;).

Citra Panas merupakan sebuah citra yang multiresolusi, artinya citra yang memiliki batasan tepi kurang jelas (Alam, et.al, 2014). Sehingga dalam proses pengolahan citra, saat tahap pre-procesing dan procesing perlu dicari pemodelan yang dapat meningkatkan nilai intensitas pixel (Helja et.al, 2013). Penerapan transformasi ruang warna ke YUV dan transformasi wavelet, akan dapat meningkatkan intensitas pixel pada citra panas. Sehingga nantinya akan memperbaiki citra panas payudara sebelum diklasifikasi menjadi payudara sehat dan payudara

abnormal. Penerapan analisa citra panas payudara dalam klasifikasi payudara, dapat membantu proses skrining payudara secara optimal dan aman. Mengingat skrining dilakukan menggunakan kamera infra merah tipe TiS20 yang bersifat non invasive dan tanpa ada efek samping pasca tes terhadap pasien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tujuan pre-processing adalah menghasilkan citra yang dapat diolah untuk tujuan yang spesifik., yaitu dengan melakukan image filtering dan transformasi warna . Tahap procesing merupakan tahapan inti dalam analisa citra panas inframerah, untuk meghasilkan citra berkualitas.. Thermal imaging pada payudara normal dan abnormal mempunyai tekstur yang tergantung dengan skala (gambar 1). Oleh sebab itu dibutuhkan analisis multiscale (multiresolusi) untuk melakukan ekstrak ciri (Prabha et.al, 2008).

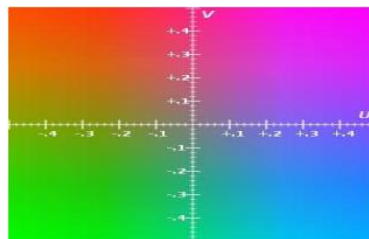


Gambar 1. Citra multiresolusi
(a) citra panas payudara normal (b) citra panas payudara abnormal (Lashkari et.al, 2016)

2.1. Transformasi Ruang Warna YUV

Ruang warna adalah sebuah model matematis yang menjelaskan tentang bagaimana cara warna direpresentasikan dalam angka. Monitor komputer menggunakan ruang warna yang disebut dengan RGB (Red Green Blue), sehingga data-data citra yang tersimpan dalam komputer adalah angka-angka (disebut juga dengan pixel) yang merepresentasikan warna Red, Green dan Blue. Pemahaman tentang algoritma ruang warna sangat dibutuhkan untuk menganalisis citra, karena dengan menggunakan ruang-ruang warna inilah, selanjutnya dapat mengklasifikasikan citra atau mendeteksi objek dalam citra. (Darma, 2010)

Dalam menganalisa sebuah citra, pembacaan ruang warna yang baik adalah secara YUV. YUV akan mengurangi komponen khrominansi, sehingga akan memperkecil bandwidth data image, namun tidak terlalu berpengaruh dalam penglihatan manusia. Dalam YUV komponen khrominansi (U dan V) dengan jelas terpisah dengan komponen (Y), sehingga mempermudah dalam mensegmentasi citra.



Gambar 2. Ruang warna YUV (Swedia E R, et.al, 2010)

Persamaan untuk merubah dari RGB ke YUV adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Y &= 0.299R + 0.587G + 0.114B \\
 U &= 0.436 \times \frac{B - Y}{0.886} \\
 V &= 0.615 \times \frac{R - Y}{0.701}
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Sedangkan untuk mengembalikan dari YUV ke RGB adalah :

$$\begin{aligned} R &= Y + (V \times 1.254) \\ G &= Y - (U \times 0.395) - (V \times 0.58) \\ B &= Y + (U \times 2.03) \end{aligned} \quad (2.2)$$

2.2. Transformasi Wavelet

Salah satu cara menghasilkan citra berkualitas adalah meningkatkan intensitas pixel dengan cara membuang frekwensi rendah pada citra Transformasi wavelet merupakan salah teknik membuang frekwensi rendah pada citra yang memiliki multiresolusi (Kusumadewi, 2012)..

Cara kerja transformasi wavelet pada sebuah citra digital dengan membagi dua, yaitu: Forward Wavelet Transformation (FWT) dan Inverse Wavelet Transformation (IWT). FWT melakukan dekomposisi citra sehingga energi pada citra berkonsentrasi pada pixel-pixel tertentu, yang disebut sebagai blurred image. Sementara itu IWT melakukan rekonstruksi kembali citra yang telah dihasilkan oleh FWT. Baik FWT maupun IWT mula-mula melakukan transformasi pada baris citra kemudian dilanjutkan transformasi pada kolom citra. (Bantikyan H , 2014)

2.3. K-MEANS

Tahap terakhir dalam pengolahan citra panas inframerah padap payudara adalah tahap klasifikasi. Klasifikasi bertujuan untuk mengelompokan payudara menjadi 2 target, yaitu payudara normal dan payudara abnormal. Pengkalsifikasian hasil analisa citra panas payudara menggunakan metode K-Means. K-Means Algorithm adalah sebuah algoritma yang bertujuan untuk mengelompokkan data pada cluster masing-masing. Prinsip dari algoritma ini adalah mencari cluster dari suatu data dengan membandingkan jarak data tersebut dengan centroid pada masing-masing cluster (McCaffrey et.al., 2014)

III. METODOLOGI PENELITIAN.

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan : 30 Pasien yang dijadikan obyek penelitian, dimana pasien wanita dengan segala umur.
Peralatan : Pengambilan data menggunakan kamera infamerah TiS20 merk Fluke.

3.2. Tahapan dan Prsedure Penelitian

Tahapan penelitian secara keseluruhan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Tahapan Penelitian

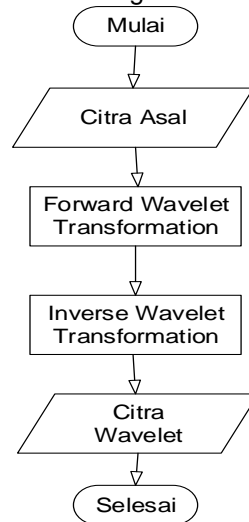
Procedure tranformasi ruang warna YUV adalah sebagai berikut :

```

0 private String RGB_YUV(String RGB)
1 {
2 String[] strData;
3 String strRet = "";
4 double Y=0, U=0, V=0;
5
6 strData = RGB.split(",");
7 if (strData.length >= 2)
8 {
9 double R, G, B;
10
11 R = Double.parseDouble(strData[0] / 255);
12 G = Double.parseDouble(strData[1] / 255);
13 B = Double.parseDouble(strData[2] / 255);
14
15 Y = (0.299 * R) + (0.587 * G) + (0.114 * B);
16 U = 0.436 * ((B - Y) / 0.886);
17 V = 0.615 * ((R - Y) / 0.701);
18
19 java.text.DecimalFormat df = new
20 java.text.DecimalFormat ("0.000");
21 strRet = df.format(Y) + "," + df.format(U) + ","
22 + df.format(V);
23 }
24 return strRet;
  
```

Gambar 4. Procedure Transformasi ruang warna YUV

Prosedure Tranformasi Algoritma Wavelet sebagai berikut :



Gambar 5. Flowchart Transformasi Wavelet

Procedure Klasifikasi K-MEANS

Berikut ilustrasi segmentasi citra menggunakan algoritma K-Means:

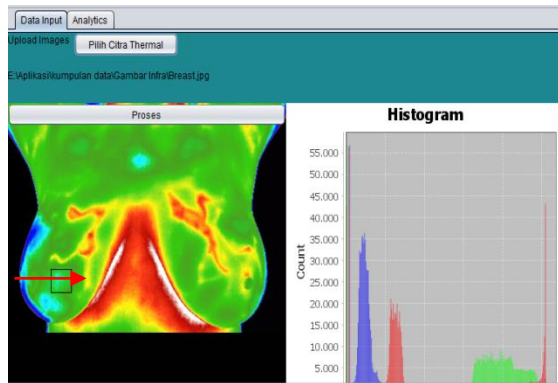
250	255	78	60
252	254	45	50
255	253	80	60
1	0	10	15

Gambar 6. Contoh matriks citra

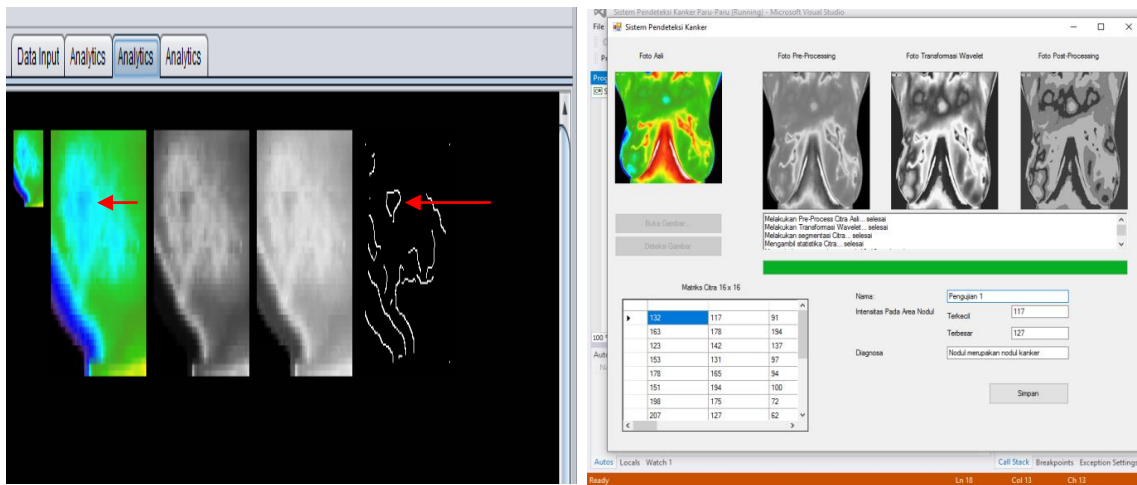
Dari matriks di atas, maka dapat diketahui tingkat intensitas citra setelah diurutkan adalah: 0, 1, 10, 15, 45, 50, 60, 60, 78, 250, 252, 253, 254, 255, 255. Maka diketahui nilai median dari citra adalah: 60. Sehingga centroid awal untuk segmentasi berturut-turut c_1 , c_2 , c_3 adalah: 0, 60, 255. Setelah diketahui centroid awal, maka akan dihitung cluster dari citra menggunakan jarak terdekat. Misal, sebuah pixel dengan intensitas 15 maka pixel tersebut akan memiliki jarak 15 dari c_1 adalah 15, 45 dari c_2 , dan 240 dari c_3 , sehingga pixel tersebut akan termasuk ke dalam cluster ke-1. Maka dari citra ilustrasi gambar 3.8 maka iterasi pertama akan menghasilkan cluster ke-1 memiliki anggota: 0, 1, 10, 15; cluster ke-2 memiliki anggota: 45, 60, 60, 60, 78; cluster ke-3 memiliki anggota: 250, 252, 253, 254, 255, 255. Setelah itu, dihitung centroid baru untuk masing-masing cluster dengan cari mencari rata-rata nilai anggotanya. Iterasi akan terus dilakukan hingga terjadi konvergensi, yaitu di mana centroid sebelum clustering sama dengan centroid baru.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

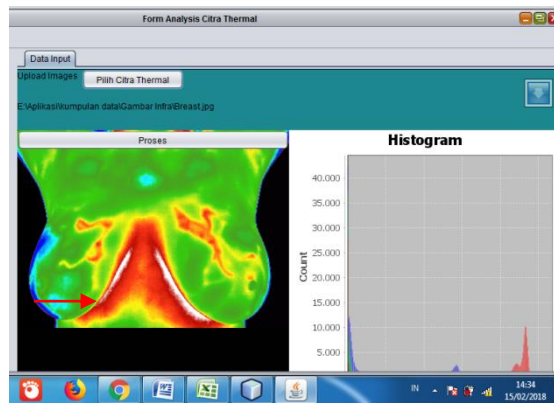
Pengujian dilakukan pada 30 dataset citra panas payudara, dimana 10 dataset merupakan pasien dengan payudara normal dan 20 dataset merupakan pasien dengan sudah terdiagnosa kanker stadium 2 dari hasil USG/mammografi. Dari 30 data tersebut dilakukan penfokuskan area deteksi atau identifikasi kanker sebanyak 3 area fokus pada masing-masing citra panas payudara. Sebelumnya dilakukan analisa citra panas payudara, dilihat gambaran histogram, berikut histogram energi panas dari payudara abnormal atau positif terdapat nodul.



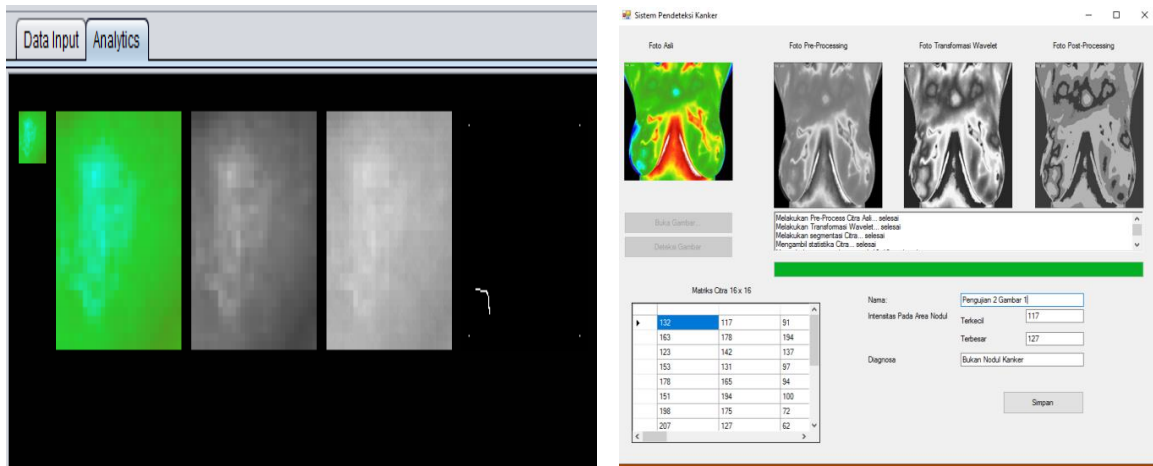
Gambar 6. Histogram payudara abnormal cropping area 1



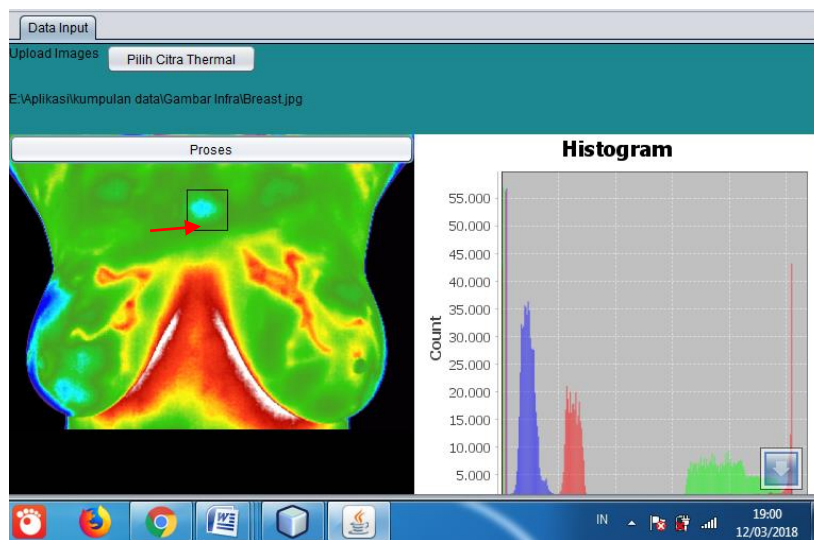
Gambar 7. Klasifikasi payudara abnormal dengan nodul pasitif dari hasil transformasi ruang YUV dan Wavelet



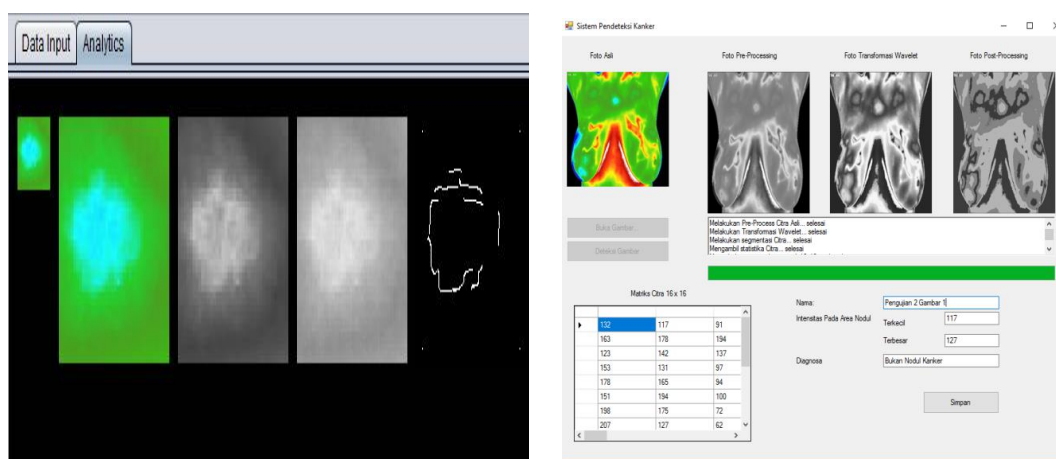
Gambar 8. Histogram payudara abnormal cropping area 2



Gambar 9. Klasifikasi payudara abnormal dengan nodul positif palsu atau bukan nodul kanker dari hasil transformasi ruang YUV dan Wavelet



Gambar 10. Histogram payudara abnormal cropping area 3



Gambar 11. Klasifikasi payudara abnormal dengan nodul positif palsu atau bukan nodul kanker dari hasil transformasi ruang YUV dan Wavelet

Pada pengujian diatas (area -1) menunjukkan bahwa area yang tercropping merupakan sebuah nodul kanker pada payudara abnormal, sedang pada pengujian area -2 dan area -3, menunjukkan bahwa nodul tersebut positif palsu pada payudara abnormal.

Dari hasil pengujian 30 dataset yang dianalisa dengan masing-masing citra dilakukan cropping 3 area fokus, tidak semua nodul yang dicropping merupakan positif kanker. Penerapan transformasi ruang warna ke YUV dan penerapan transformasi wavelet dapat menghasilkan citra dengan intensitas pixel yang bagus pada area yang terbentuk, dengan deteksi tepi yang lebih jelas. Perbaikan pada pengolahan citra akan memperbaiki citra inputan sebelum citra diklasifikasikan sebagai nodul kanker atau bukan. Dengan demikian hal ini akan mengurangi terjadi kesalahan dalam mendiagnosa,

V. KESIMPULAN & SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penerapan transformasi ruang warna YUV dan transformasi wavelet dalam analisa citra panas inframerah dapat meningkatkan energi intensitas pada pixel.
2. Analisa citra multiresolusi pada citra panas payudara dengan menerapkan transformasi ruang YUV dan wavelet, dapat mengklasifikasi payudara sehat atau abnormal secara optimal.

5.2. Saran

Dilakukan perbaikan citra sebelum dilakukan klasifikasi dengan penerapan statistik dan proses pengenalan pola citra menggunakan algoritma ANN. Dimana data hasil transformasi algoritma wavelet dilakukan pengolahan data statistika. Tujuannya adalah mencari inputan data terbaik sebelum dilakukan pengenalan pola citra dengan ANN. Algoritma ANN digunakan untuk training dan learning dalam analisa citra. Dengan demikian hasil klasifikasi payudara akan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, W., & Musaruddin, M. (2014). Analisis Fitur Fraktal citra termogram sebagai pendukung deteksi dini kanker payudara. Seminar nasional Sains dan Teknologi (hal. 1-8). Jakarta: Universitas Muhammadiyah
- Arora, N., Martins, D., Rugggerio, D., Tousimis, E., Swistel, A. J., & Osborne, M. P. (2008). Effectiveness of a non-invasive digital infrared thermal imaging system in the detection of breast cancer. *Am J Surg*, 523-526.
- Bantikyan, Hovhannes. (2014). "Discrete Haar Wavelet Transformation". diakses 26 Desember 2016, dari *Code Project*: <https://www.codeproject.com/Articles/683663/Discrete-Haar-Wavelet-Transformation>
- Choi, J. S., Lee, J. H., Shin, K. Y., Kim, Y. G., & Lee, T. (2015 : 15). Human Detection Based on the Generation of a Background Image by Using a Far-Infrared Light Camera. *Sensor Journal*, 6763-67888.
- Darma, P. (2010). Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Hossein, G., Somying, T., Sugino, N., Gansawat, D., & Zadeh, H. G. (2016, 8(1)). Comparative accuracy of digital infrared thermal imaging (DITI) in breast cancer diagnosis. *journal of chemical and pharmaceutical reseacrh*, 557-583.
- Helja, M., Nurhasanah, & Sampurno, J. (2013, 3(2)). Analisis fraktal citra mamogram berbasis tekstur sebagai pendukung diagnosa kanker payudara. *Positron*, 35-38.
- Kusumadewi, A. (2012). Evaluasi ciri citra termografi dengan metode wavelet untuk kanker payudara. *Magistra*, No 81, 63-75.
- Kennedy, D., & Lee, T. (2009, Agust). A Comparative review of thermography as a breast cancer screening technique. *Integrative Cancer Therapies*, hal. 9-16.
- Kesehatan, K. (2015, Semester 1). Buletin Jendela Data & Informasi Kesehatan. Situasi Penyakit Kanker .

- Lashkari, A., Pak, F., & Firoozmand, F. (2016). Full Intelligent Cancer Classification of Thermal Breast Images to Assist Physician in Clinical Diagnostif Applications. *Journal Med Signal Sensors* , 6(1) : 12-24.
- McCaffrey, James. (2014). *“Neural Networks Using C#: Succintly”*. Morrisville: Syncfution, Inc.
- Prabha, S., Suganthi, S. S., & Sujatha, C. M. (2015, vol 23(4)). An approach to analye the breast tissues in infrared images using non linier adaptive level sets and riesz transform feature. *Technology and Health Care* , 429-442.
- Swedia E R, Cahyanti M, (2010, Juli), Algoritma Transformasi Ruang Warna, Universitas Gunadharma,Depok, Jakarta
- Tavakol, M., & Ng, E. Y. (2013). A Review : Breast thermography as a potensialNon contact method in the early detection of cancer. *J Mech Med.Biol*
- Zadeh, H., Hahhania, J., & Montaeri, A. (2016). A Model for diagnosing breast cancerous tissue from thermal images using active contour and lyapunov exponent. *Iran J Public Health* , 657-669.