

Aplikasi Metode Fractal Lacunarity Untuk Identifikasi Kanker Payudara

Kartika Kapuas Sari¹, Nurhasanah¹ Joko Sampurno^{1*}

¹Prodi Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura,, Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

*Email : jokosampurno@physics.untan.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengkaji tentang identifikasi citra hasil mammografi normal dan abnormal dengan menggunakan metode *fractal lacunarity*. Pengolahan citra dimulai dengan memotong citra menjadi ukuran 260 x 260 piksel, kemudian dilanjutkan dengan proses *thresholding* untuk mendapatkan citra biner. Proses selanjutnya menghitung nilai *fractal lacunarity* dan gradien dari citra biner tersebut. Hasil pengolahan data menentukan bahwa citra *mammogram* normal memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 1,166 hingga 1,453 dengan gradien 0,17 hingga 1,22 dan citra *mammogram* abnormal memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 0,624 hingga 0,811 dengan gradien 0,076 hingga 0,098. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *fractal lacunarity* maupun gradiennya dapat digunakan untuk membedakan citra *mammogram* normal dan citra *mammogram* abnormal yang nantinya dapat digunakan untuk identifikasi kanker payudara.

Kata Kunci : Citra Mammogram, Fractal Lacunarity, gradien

1. Latar Belakang

Kanker payudara merupakan penyakit berbahaya kedua yang dapat menyebabkan kematian pada wanita setelah kanker rahim. Kanker payudara menempati urutan tertinggi keganasan sebesar 18% dengan angka kejadian 126 orang per 100.000 penduduk [1]

Pencitraan kanker payudara pada pasien membutuhkan alat radiologi mammografi yang dapat memperlihatkan adanya anomali. Anomali ini berupa suatu benjolan di payudara yang tidak dapat teraba oleh penderita maupun dokter hingga benjolan tersebut berukuran besar [1]. Oleh karena itu untuk dapat mendiagnosa secara objektif diperlukan pengolahan citra *mammogram* guna mendukung identifikasi kanker payudara.

Seiring perkembangan kemajuan teknologi komputer, dikembangkan metode - metode baru yang digunakan untuk menganalisa hasil pemeriksaan mammografi. Seperti yang dilakukan Santoso [2] yang melakukan penelitian tentang keberadaan tumor pada citra *mammogram* dengan metode *Run Length*. Selain itu Helja dkk [1] melakukan penelitian dengan menghitung dimensi fraktal untuk membedakan jaringan normal dan abnormal. Penelitian citra *mammogram* juga dilakukan oleh Listia [3] dengan memanfaatkan *Gray Level Coocurrence Matrix* untuk mengekstraksi fitur secara 4 arah dan 8 arah dengan jarak yang berbeda.

Pada penelitian ini metode *Fractal Lacunarity* telah diaplikasikan pada citra *mammogram* untuk mengelompokkan jaringan payudara normal dan abnormal berdasarkan nilai *lacunarity*. Metode ini dipilih karena terbukti sukses dalam menganalisis beberapa objek diantaranya untuk mengidentifikasi citra

lontar kuno Bali yang pernah dilakukan oleh Kesiman [4] dan Putra [5] yang menggunakan metode *Lacunarity* untuk identifikasi biometrika telapak tangan.

2. Metodologi

Lacunarity dikembangkan berdasarkan prinsip bagaimana suatu kumpulan data mengisi suatu ruang dalam citra. Secara umum nilai *lacunarity* yang rendah mengindikasikan kesamaan dari tekstur citra. Sebaliknya nilai *lacunarity* yang tinggi mengindikasikan tekstur yang beragam [4]. Tekstur tersebut didapat dari distribusi lubang pada citra.

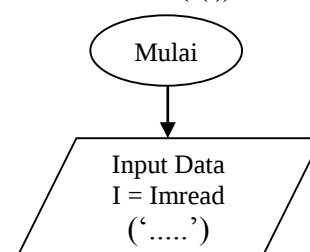
Data yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 buah sampel yang terdiri dari 3 sampel citra *mammogram* normal dan 3 sampel citra *mammogram* abnormal. Tahapan pengolahan data yang pertama kali dilakukan adalah citra dipotong pada bagian tertentu. Pada tahap ini citra di potong menjadi 260 x 260 piksel. Tahapan berikutnya citra hasil *cropping* di *thresholding* dengan metode Otsu (Gambar 1) yang bertujuan untuk memisahkan antara *object* dan *background*. Selain itu pada tahap ini citra menjadi citra biner yang bernilai 1 dan 0 dimana 1 adalah *object* dan 0 adalah *background*.

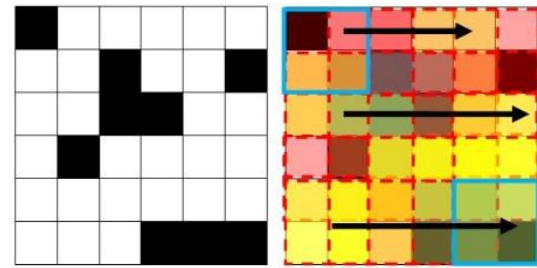
Setelah didapat citra hasil *thresholding*, maka berikutnya nilai *fractal lacunarity* dihitung dengan persamaan berikut [4]

$$z(1) = \sum_{m=0}^N MQ(M, r) \quad (1)$$

$$z(2) = \sum_{m=0}^N M^2 Q(M, r)$$

$$\wedge(L) = \frac{z(2) - (z(1))^2}{(z(1))^2}$$





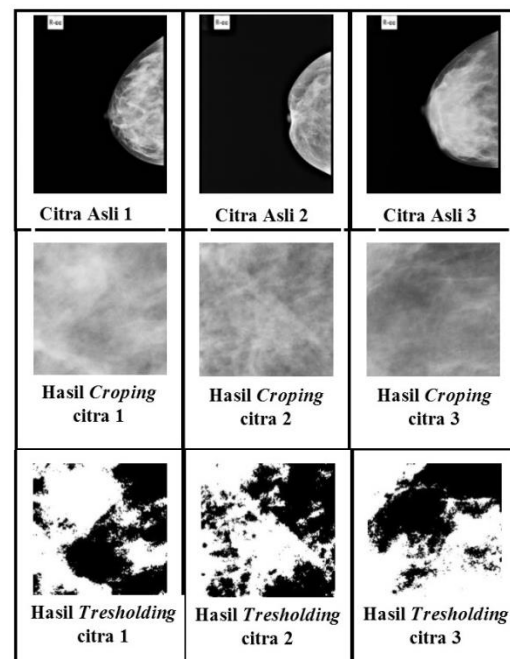
Gambar 2 Proses perhitungan *Fractal Lacunarity*[4]

Tabel 1 Hasil distribusi perhitungan nilai *Fractal Lacunarity* gambar 2

M	n(M,r)	Q(M,r)	MQ(M,r)	M2Q(M,r)
0	8	0,32	0	0
1	11	0,44	0,44	0,44
2	5	0,20	0,40	0,80
3	1	0,04	0,12	0,36
4	0	0,00	0	0
Jumlah			Z(1)=0,96	Z(2)=1,60

3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan pengolahan data dimulai dengan *cropping* yang bertujuan mengambil bagian yang diperlukan (Gambar 3 dan Gambar 4). Berikutnya citra tersebut di jadikan citra biner (*thresholding*) dengan metode Otsu yang bertujuan untuk memisahkan antara *object* dan *background* (gambar 3 dan gambar 4).

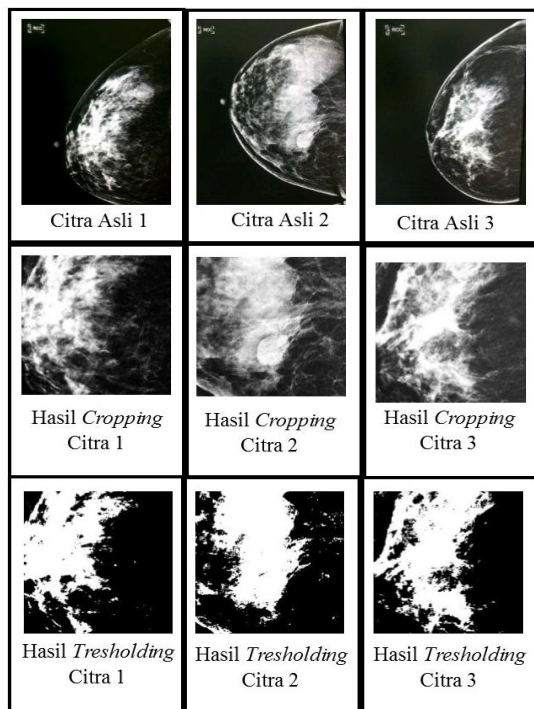


Gambar 3 Pengolahan citra mammogram normal

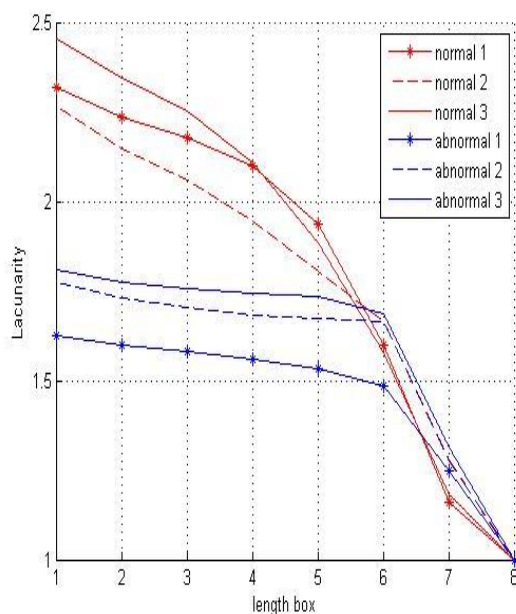
Gambar 1 Diagram alir *thresholding*

Nilai lacunarity dinyatakan dengan $\Lambda(L)$, $Q(M,r)$ menyatakan distribusi peluang dari setiap box, r merupakan kotak *lacunarity* yang akan mendeteksi ciri pada setiap citra yang dilambangkan dengan M .

Berdasarkan metode ini, sebuah kotak dengan ukuran sisi r memproses seluruh citra yang akan dicari nilai *lacunarity*nya dengan membaca penciri pada kotak S . Langkah ini dimulai dengan cara menempatkan *box* atau kotak persegi dengan ukuran $r \times r$ dipojok atas kiri citra. Selanjutnya kotak tersebut akan mengidentifikasi setiap piksel pada citra yang berisi 1 atau 0 hingga akhirnya kotak tersebut melewati seluruh piksel pada citra. Saat kotak ini berada pada piksel tertentu, program akan menghitung setiap nilai piksel yang dianggap sebagai penciri pada citra tersebut seperti yang di perlihatkan pada gambar 2



Gambar 4 Pengolahan citra mammogram abnormal



Gambar 5 Grafik *Lacunarity* payudara normal dan abnormal

Hasil perhitungan *fractal lacunarity* dari citra normal dan abnormal ditampilkan dalam bentuk grafik seperti gambar 5. Jaringan normal digambarkan dengan warna merah dan jaringan abnormal digambarkan dengan warna biru. Gambar tersebut menunjukkan nilai *lacunarity* jaringan normal lebih tinggi disebabkan jaringan normal lebih heterogen dari jaringan abnormal.

Pada saat ukuran kotak *lacunarity* berukuran 2^1 hingga 2^6 grafik normal dan abnormal dapat terpisah dengan baik. Tetapi pada saat kotak *lacunarity* berukuran 2^6 hingga 2^8 grafik normal dan abnormal berada pada posisi yang hampir berdekatan bahkan pada kotak berukuran 2^8 semua jaringan normal maupun abnormal bernilai 1. Hal ini menunjukkan pada kotak berukuran 2^1 hingga 2^6 dapat mendeteksi ciri pada citra dengan lebih baik. Semakin ukuran kotak *lacunarity* mendekati ukuran citra maka nilai *lacunarity* semakin kecil. Hal inilah yang menyebabkan bentuk grafik menurun.

Setiap ukuran kotak memiliki satu nilai *lacunarity*. Karena ukuran citra 260×260 piksel, maka ukuran kotak yang digunakan untuk mendeteksi citra *mammogram* yaitu 2^1 hingga 2^8 atau 2×2 hingga 256×256 sehingga ada 8 nilai *lacunarity* untuk masing – masing citra. Untuk normal 1 memiliki rentang nilai *lacunarity* 1 hingga 2,318, untuk normal 2 nilai *lacunarity* 1 hingga 2,266 dan untuk normal 3 rentang *lacunarity* 1 hingga 2,453. Sedangkan untuk abnormal 1 memiliki rentang nilai *lacunarity* 1 hingga 1,624, untuk abnormal 2 dengan rentang nilai 1 hingga 1,775, dan untuk abnormal 3 rentang nilai *lacunarity* 1 hingga 1,811.

Tabel 2 Nilai *lacunarity* *mammogram* normal

Citra	ΔL	Gradien
Normal 1	1,318	0,2
Normal 2	1,266	0,17
Normal 3	1,453	0,22

Tabel 3 Nilai *lacunarity* *mammogram* abnormal

Citra	ΔL	Gradien
Abnormal 1	0,624	0,076
Abnormal 2	0,775	0,093
Abnormal 3	0,811	0,098

Dari rentang nilai *lacunarity* tersebut, didapatkan nilai selisih *fractal lacunarity* (ΔL) yang didapat dari nilai *lacunarity* tertinggi dikurang nilai *lacunarity* terendah yang diperlihatkan pada tabel 2 dan 3. Berdasarkan hasil dari perhitungan dengan *fractal lacunarity* ini diperoleh bahwa sampel normal 1 memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 1,318, sampel normal 2 memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 1,266, sedangkan sampel normal 3 memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 1,453. Pada sampel normal 3 memiliki tekstur yang lebih heterogen

dari pada sampel normal 1 dan normal 2, sehingga menyebabkan nilai selisih *fractal lacunarity*nya paling tinggi. Semakin heterogen jaringan pada payudara normal menunjukkan semakin tinggi nilai selisih *fractal lacunarity* yang diperoleh, dan juga berlaku sebaliknya [4].

Pada *mammogram* abnormal jumlah sampel sebanyak 3 data, sampel abnormal 1 memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 0,624, pada abnormal 2 memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 0,775, sedangkan pada abnormal 3 memiliki nilai selisih *fractal lacunarity* 0,811. Hal ini berarti bahwa semakin homogen jaringan payudaranya, maka nilai selisih *fractal lacunarity*nya semakin rendah [4].

Nilai gradien didapat dengan menggunakan metode regresi linier yang menghubungkan secara linier antara variabel x dengan variabel y. Adapun gradien *mammogram* normal bernilai 0,17 hingga 0,22. Sedangkan gradien *mammogram* abnormal bernilai 0,076 hingga 0,98. Berdasarkan bentuk grafik, gradien bernilai negatif karena arah dari grafik tersebut menurun. Nilai *fractal lacunarity* dan gradien citra *mammogram* normal lebih tinggi dibanding citra *mammogram* abnormal sehingga nilai gradien dapat digunakan sebagai pendukung untuk membedakan jaringan normal dan abnormal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode *lacunarity* dapat mendeteksi ciri pada citra dengan baik pada saat kotak *Lacunarity* berukuran 2^1 hingga 2^6 . Citra *mammogram* normal memiliki nilai *fractal lacunarity* 1,266 hingga 1,453 dengan gradien 0,17 hingga 0,22.

Mammogram abnormal memiliki nilai *fractal lacunarity* 0,624 hingga 0,811 dengan gradien 0,076 hingga 0,098. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Fractal Lacunarity* mampu mengelompokkan citra payudara normal dan abnormal.

Daftar Pustaka

- [1] Helja M, Nurhasanah, Sampurno J. Analisis Fraktal Citra Mammogram Berbasis Tekstur Sebagai Pendukung Diagnosis Kanker Payudara. POSITRON. 2013; 3.
- [2] Santoso. Identifikasi Keberadaan Tumor Pada Citra Mammografi Menggunakan Metode Run Length. TRANSMISI. 2008; 10.
- [3] Listia, Harjoko. Klasifikasi Massa pada Citra Mammogram Berdasarkan Gray Level Cooccurrence Matrix. IJCCS. 2014; 8.
- [4] Kesiman MW. Segmentasi Area Teks Aksara Bali pada Citra Lontar Kuno Bali Berdasarkan Peta *Lacunarity*. SNATI. 2013.
- [5] Putra. Sistem Verifikasi Biometrika Telapak Tangan Dengan Metode Dimensi Fraktal dan *Lacunarity*. Teknik Elektro. 2009; 8.

