

PERHITUNGAN NILAI BESARAN FISIS MAMMOGRAFI JENIS HISTOPATOLOGI INFILTRATING DUKTAL CARCINOMA (IDC) DAN INFILTRATING LOBULER CARCINOMA (ILC).

¹Anak Agung Ngurah Gunawan, ²I Bagus Gede Dharmawan, ¹Wayan Supardi.

¹ Departement of Physics University of Udayana at Bali Indonesia

e-mail: agung1962sp@yahoo.co.id

² Primamedika International Hospital

Abstrak

Penelitian ini menghitung nilai besaran fisis yang terdapat pada hasil foto sinar-X mamografi. Besaran fisis digunakan sebagai variable untuk menentukan jenis histopatologi kanker payudara. Setiap jenis histology kanker payudara memiliki nilai besaran fisis yang berbeda-beda sesuai dengan density dari kanker payudara tersebut. Intensitas sinar radiasi mengenai kanker payudara sebagian diserap dan sebagian diteruskan. Intensitas sinar radiasi yang diteruskan bergantung dari density kanker payudara, semakin besar density payudara semakin banyak intensitas sinar yang diserap atau semakin sedikit intensitas sinar yang diteruskan. Semakin sedikit intensitas sinar yang diteruskan tingkat keabuan film mammogram semakin mendekati putih atau nilai intensitas pixel semakin tinggi. Range nilai besaran fisis yang terdapat dalam mamografi untuk jenis histopatologi IDC adalah entropy = 2.88442 - 3.93558, contrast = 86.08063 - 5856.87788, moment anguler kedua = 0.00013 - 0.08280, moment diferensial invest = 0.01106 - 0.09094, mean = 71.16284 - 220.92240, deviation = 11.06751 - 93.33126, entropy of H_{diff} = 1.29424 - 2.14790, moment anguler of H_{diff} = 0.00806 - 0.11134, mean of H_{diff} = 7.27355 - 55.92737. Sedangkan untuk jenis histopatologi ILC adalah entropy = 3.49541 - 3.79207, contrast = 151.01428 - 3024.44113, moment anguler kedua = 0.00019 - 0.00149, moment diferensial invest = 0.01969 - 0.06482, mean = 127.05144 - 211.81712, deviation = 19.39466 - 48.20695, entropy of H_{diff} = 1.41346 - 2.01246, moment anguler of H_{diff} = 0.01271 - 0.04542, mean of H_{diff} = 9.72898 - 38.68645. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan range nilai besaran fisis antara IDC dan ILC.

Kata kunci : besaran fisis, mamografi.

1. Pendahuluan

Kanker payudara merupakan penyebab kematian terbanyak setelah kanker rahim, banyak penelitian yang dilakukan untuk mendeteksi dini kanker payudara, seperti : texture coding (F. Eddaoudi at al.,2011), edge detection (B. Senthilkumar, at.al.,2011) adaptive k-mean clustering (B. C. Patel,at.al.,2010), self similar fractal (B. C. Patel,at.al.,2010), fractal feature (D. Sankar,at.al.,2010), neural network (J. Dheeba,at.al.,2010), kekre's (H.B.Kekre,at.al.,2010), SVM classifier (F. Eddaoudi,at.al.,2011), texture resemblance marker (M.Nielsen,at.al.,2010), extraction (M.Vasantha.at.al.,2010), accurate method (M.

Rizzi,at.al.,2010), contour description (P.H. Tsui,at.al.,2010), bilateral asymmetry S. K. Bandyopadhyay (2010), orthogonal polynomials model (R. Krishnamoorthy,at.al.,2010), dual tree complex (K. Sujatha,at.al.,2010), gabor features (Y. Zheng (2010), fuzzy clustering (N. K. Visalakshi,at.al.,2010), k-means and fuzzy c-means (N. Singh,at.al.,2011), vector quantization technique (H.B. Kekre,at.al.,2009), kohonen network SOM and LVQ (Z.Chalabi,at.al.,2008), T sallis entropy & a type II fuzzy (Mohanalin.at.al.,2010), foveal method (Oh Whi-Vin,at.al.,2009), wavelet (S. Bouyahia,at.al.,2009). Belum ada yang menggunakan besaran fisis untuk mengkalsifikasi histopatologi kanker payudara.

Pada makalah ini diorganisasi sebagai berikut. Bagian 2 bahan dan metoda, bagian 3 hasil, Bagian 4 pembahasan dan kesimpulan dibahas pada bagian 5

2. Bahan dan metoda.

Bahan.

Gambar mammogram diambil dari radiodiagnostik RSUD Dr. Soetomo Surabaya sebanyak 80 gambar, dari hasil foto alat mammografi dengan merek kodak, tipe dryview 6900 laser imager untuk cetak film hasil mammografi dan direct view cr 975 untuk meletakkan film mammografi. Gambar disimpan dalam format bmp dan dicuplik dengan ukuran 2 x 2 cm.

Metoda .

Besaran fisis film adalah besaran fisika yang terdapat dapat dalam citra mammogram yang dikonversi kedalam bentuk *entropy*, *contrast*, *angular second moment*, *inverse difference moment*, *mean*, *deviation*, *entropy of hdiff*, *angular second moment (ASM) of hdiff* dan *mean hdiff* (A.P. Dhawan,at.al.,1996, A.A.N. Gunawan,at.al.,2012, A.A.N. Gunawan,at.al.,2013, A.A.N. Gunawan,,2014).

Parameter *entropy* dari H (y_q, y_r, d)

Entropy yang dihitung dari histogram orde kedua menyediakan suatu ukuran dari ketidakseragaman dan didefinisikan sebagai :

$$Entropy = - \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} [H(y_q, y_r, d)] \log [H(y_q, y_r, d)] \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan y_q, y_r, y_1, y_t, d berturut-turut adalah nilai *gray-level pixel* kesatu, nilai *gray-level pixel* kedua, nilai awal nol, nilai akhir 255, jarak antar dua *pixel*.

$H(y_q, y_r, d)$ adalah histogram orde kedua yang menggambarkan pendistribusian kemungkinan dari kejadian dari sepasang *gray-level*. Keseragaman tinggi akan menunjukkan variasi struktural lebih rendah. Sebaliknya bila nilainya rendah dapat disimpulkan bahwa pertanda kemungkinan kejadian mikrocalsifikasis yang berhubungan lebih besar.

Contrast dari H(y_q, y_r, d)

Ciri-ciri *contrast* pada *histogram orde* kedua didefinisikan sebagai:

$$Contrast = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} (y_q - y_r)^2 H(y_q, y_r, d) \dots\dots\dots (2.2)$$

dengan $(y_q - y_r)^2$ adalah ukuran ketidakseragaman. Pengukuran ini menyediakan bukti-bukti tentang seberapa tajam variasi-variasi secara struktur di dalam citra tersebut.

Moment angular kedua $H(y_q, y_r, d)$ atau energy

Moment angular kedua (*energi*) memberikan ukuran keseragaman yang kuat dan dapat didefinisikan sebagai:

$$\text{Moment Angular kedua} = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} [H(y_q, y_r, d)]^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Nilai-nilai ketidakseragaman yang lebih tinggi menyediakan bukti-bukti variasi struktural yang lebih tinggi.

Moment differensial invers $H(y_q, y_r, d)$

Moment differensial invers adalah suatu ukuran dari *homogenitas* lokal, dan didefinisikan sebagai:

$$\text{Momen Differensial Invers} = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} \left[\frac{H(y_q, y_r, d)}{1 + (y_q - y_r)^2} \right] \dots\dots\dots (2.4)$$

untuk $y_r \neq y_q$.

Nilai Mean $H_m(y_q, d)$

Nilai rata-rata dari $H_m(y_q, d)$ didefinisikan sebagai:

$$\text{Mean} = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} y_q H_m(y_q, d) \dots\dots\dots (2.5)$$

Sifat ini menggambarkan keaslian dari distribusi $H_m(y_q, d)$.

Deviation dari $H_m(y_q, d)$

Deviation dari $H_m(y_q, d)$ didefinisikan sebagai:

$$\text{Deviation} = \sqrt{\sum_{y_q=y_1}^{y_t} [y_q - \sum_{y_p=y_1}^{y_t} y_p H_m(y_p, d)]^2 H_m(y_q, d)} \dots\dots\dots (2.6)$$

Sifat ini mewakili kerapatan dari distribusi $H_m(y_q, d)$ disekitar nilai rata-rata. Bila nilai *deviation* kecil maka *histogram* terkonsentrasi disekitar nilai rata-rata.

Sebagai tambahan terhadap keenam sifat di atas yang dihitung dari *histogram orde* kedua, $H(y_q, d)$, tiga sifat dihitung dari statistik *histogram orde kedua differensial*. *Histogram orde kedua differensial* mewakili *distribusi kemungkinan* kejadian dari perbedaan. ($|y_q - y_r| = i$), dalam nilai-nilai *gray-level* dari dua *pixel* yang dipisah oleh suatu *vektor* dengan jarak tertentu (d) didefinisikan sebagai:

$$H_{diff}(i, d) = \sum_{y_q=|y_q-y_r|=i}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} H(y_q, y_r, d) \dots\dots\dots (2.7)$$

Entropy dari $H_{diff}(i, d)$

$$\text{Entropy dari } H_{diff} = - \sum_{i=i_1}^{i_t} H_{diff}(i, d) \log H_{diff}(i, d) \dots\dots\dots (2.8)$$

Moment angular kedua atau angular second moment (ASM) dari $H_{diff}(i, d)$ adalah:

$$\text{ASM dari } H_{diff}(i, d) = \sum_{i=i_1}^{i_t} [H_{diff}(i, d)]^2 \dots\dots\dots (2.9)$$

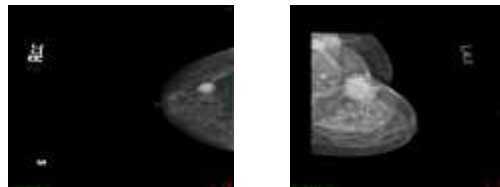
Nilai mean dari $H_{diff}(i, d)$ didefinisikan sebagai:

$$\text{Mean } H_{diff} = \sum_{i=i_1}^{i_t} i H_{diff}(i, d) \dots\dots\dots (2.10)$$

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Hasil.

Gambar 1a, 1b, berturut turut adalah gambar mammogram *IDC* dan *ILC*.



(a) (b)
Gambar 1. (a) IDC dan (b) ILC.

Table 1. Range nilai besaran fisis film ILC dan IDC

No	Besaran Fisis	ILC	IDC
1	Entropy	3.49541 - 3.79207	2.88442 - 3.93558
2	Contrast	151.01428 - 3024.44113	86.08063 - 5856.87788
3	Moment anguler kedua	0.00019 - 0.00149	0.00013 - 0.08280
4	Moment Differensial Invers.	0.01969 - 0.06482	0.01106 - 0.09094
5	Mean.	127.05144 - 211.81712	71.16284 - 220.92240
6	Deviation.	19.39466 - 48.20695	11.06751 - 93.33126
7	Entropy of H_{diff} .	1.41346 - 2.01246	1.29424 - 2.14790
8	ASM of H_{diff}	0.01271 - 0.04542	0.00806 - 0.11134
9	Mean of H_{diff}	9.72898 - 38.68645	7.27355 - 55.92737

3.2 Pembahasan

Ada perbedaan range nilai antara besaran fisis *ILC* dan *IDC*, sehingga variable tersebut mampu mengklasifikasi jenis histopatologi *ILC* dan *IDC*.

Dari hasil uji statistic multinomial logistic variabel besaran fisis yang berpengaruh untuk membedakan jenis histopatologi *ILC* dan *IDC* adalah *inverse difference moment*, *Mean*, *Deviation*, *Entropy of H_{diff}* , *ASM of H_{diff}* , *Mean of H_{diff}* . Jarak antar pixel yang berpengaruh untuk mengklasifikasi jenis histopatologi *ILC* dan *IDC* adalah 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, kecuali *inverse difference moment* jarak antar pixel yang berpengaruh adalah 10.

4. Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Udayana yang telah memberi dana PNPB penelitian Hibah Unggulan Udayana. Begitu juga peneliti mengucapkan terimakasih kepada Rs. Dokter Soetomo Surabaya, Rs. Sanglah Denpasar dan Rs. Primamedika Denpasar yang telah memberikan ijin penelitian.

5. Kesimpulan

Besaran fisis yang terdapat dalam mammografi dapat digunakan untuk mengklasifikasi jenis histopatologi kanker payudara dengan menggunakan statistic multinomial logistic.

6. Pustaka

- F. Eddaoudi, and F. Reagraui (2011), Microcalcifications detection in mammographic images using texture coding, *Applied Mathematical Sciences* 5 (8) 381 – 393.
- B. Senthilkumar, and G. Umamaheswari (2011), A novel edge detection algorithm for the detection of breast cancer, *European Journal of Scientific Research* 53 (1) 51-55.
- B. C. Patel, and G.R. Sinha (2010), An adaptive k-means clustering algorithm for breast image segmentation, *International Journal of Computer Applications* 10 (4) 35-38.
- B. C. Patel, and G.R. Sinha (2010), Early detection of breast cancer using self similar fractal method, *International Journal of Computer Applications* 10 (4) 39-42.
- D. Sankar, and T. Thomas (2010), Fractal Features Based on Differential Box Counting Method for the Categorization of Digital Mammograms, *International Journal of Computer Information System and Industrial Management Applications* (2) 011-019
- J. Dheeba, and J.G. Wiselin (2010), Detection of microcalcification clusters in mammograms using neural network, *International Journal of Advanced Science and Technology* (19) 13-22.
- H.B.Kekre, Saylee M. Gharge and Tanuja K. Sarode (2010), Image segmentation of mammographic images using kekre's proportionate error technique on probability images, *International Journal of Computer and Electrical Engineering* 2 (6) 1048-1052.
- F. Eddaoudi, F. Reagraui, A. Mahmoudi, and N. Lamouri (2011), Masses detection using SVM classifier based on textures analysis, *Applied Mathematical Sciences* 5 (8) 367-379.
- M.Nielsen, G. Karemore, M. Loog, and J. Raundahl (2010), A Novel and Automatic Mammographic Texture Resemblance Marker is an Independent Risk Factor for Breast Cancer 1-7.
- M. Vasantha, V. Subbiah Bharathi, and R. Dharmodharam (2010), Medical Image Feature, Extraction, Selection and Classification, *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2 (6) 2071-2076.
- M. Rizzi, M. D'Aloia and B. Castagnolo (2010), An Accurate Method to Assist Physicians for Breast Cancer Detection, *World Applied Sciences Journal* 10 (3) 348-354.
- P.H. Tsui, Y.Y. Liao, C.C. Chang, W.H. Kuo, K.J. Chang, and C.K. Yeh (2010), Classification of benign and malignant breast tumors by 2-d analysis based on contour description and scatterer characterization, *IEEE Transactions on Medical Imaging* 29 (2) 513-521.
- S. K. Bandyopadhyay (2010), Image Processing Algorithms for Bilateral Asymmetry Detection – A Survey, *Journal of Global Research in Computer Science* 1 (3) 39-43.
- R. Krishnamoorthy, N. Amudhavalli, and M.K. Sivakolundu (2010), Identification of microcalcifications with orthogonal polynomials model, *International Journal of Engineering Science and Technology* 2 (5) 1204-1210.

- K. Sujatha, and V. C. Sumitha (2010), Dual Tree Complex With Modified Complex Ridgelets for Image Denoising in Digital Mammographic Images, Proceedings of the int. Conf. On Information Science and Applications ICISA 507-511.
- Y. Zheng (2010), Breast Cancer detection with gabor features from digital mammograms, algorithms, 44-62.
- N. K. Visalakshi, K. Thangaved and R. Parvathi (2010), An Intuitionistic Fuzzy Approach to Distributed Fuzzy Clustering, International Journal of Computer Theory and Engineering 2 (2) 295-302.
- N. Singh, and A. G. Mohapatra (2011), Breast Cancer Mass Detection in Mammograms Using K-means and Fuzzy C-means Clustering, International Journal Computer Applications 22 (2) (2011) 15-21.
- H.B. Kekre, Tanuja K. Sarode, and Saylee M. Gharge (2009), Tumor detection in mammography images using vektor quantization technique, International Journal of Intelligent Information Technology Application 2 (5) 237-242.
- Z.Chalabi, N. Berrached, and N. Kharchouche (2008), Classification of the Medical Image by the Kohonen Network SOM and LVQ, Journal of Applied Sciences 8 (7) 1149-1158.
- Mohanalin, Beenamol, P.K. Kalra, and N. Kumar (2010), A novel automatic microcalcification detection technique using Tsallis entropy & a type II fuzzy index, Computers and Mathematics with Applications 60 2426-2432.
- Oh Whi-Vin, Kim Kwang Gi, and a Kim Young-Jae (2009), Detection of microcalcifications in digital mammograms using foveal method, J Kor Soc Med Informatics 15 (1) 165 – 172.
- S. Bouyahia, J. Mbainabeye, and N. Ellouze (2009), Wavelet based microcalcifications detection in digitized mammograms, ICGST-GVIP Journal 8 23-31.
- A.A.N. Gunawan, Suharningsih, K.S.P. Triyono, and B. Widodo (2012), Determination of physical parameter model for the photo film mammographic X-ray results on the breast cancer histology classification, International Journal Of Contemporary Mathematical Sciences 45 (7) 2235-2244.
- A.A.N. Gunawan, Suharningsih, K.S.P. Triyono, and Yasin (2013), Conversion of Images into Numerical Models to Determine the Condition of Breast Health on Contralateral, Applied Mathematical Sciences, 104 (7) 5185-5191.
- A.A.N. Gunawan (2014), A Novel Model Determination of Breast Cancer Stage Using Physical Parameter, Far East Journal of Matematical Sciences, 1 (87) 23-35.
- A.P. Dhawan, Y. Chitre, C.K. Bonasso and M. Moskowitz (1996), Analysis of Mammographic Microcalcifications Using Gray Level Image Structure Feature, IEEE, Trans. Medical Imaging 15 (3) 246-257.