

Perhitungan Nilai Besaran Fisis Mammografi Jenis Histopatologi IDC dan ILC

Anak Agung Ngurah Frady Cakranegara^{a1}, Ida Ayu Gde Suwiprabayanti Putra^{a2}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali Indonesia
¹gungfrady04@gmail.com
²iagsuwiprabayantiputra@unud.ac.id

Abstract

In this study, the main objective was to calculate the range of physical values contained in mammography X-ray images and determine the physical quantities that are significant in differentiating between the histopathological types of ILC (Invasive Lobular Carcinoma) and IDC (Invasive Ductal Carcinoma). The research method involved collecting data from 152 mammograms consisting of 7 ILCs and 145 IDCs from doctor Sutomo Surabaya's radiology database. The range of physical values such as entropy, contrast, second angular moment, differential invest moment, mean, deviation, entropy of Hdiff, angular moment of Hdiff, and mean of Hdiff are calculated and compared between ILC and IDC using the Anova statistical test. The results showed that there were differences in the range of physical quantity values between ILC and IDC. Significant parameters in differentiating the two types of histopathology are mean1, mean2, mean3, and mean4. In conclusion, IDC has a higher peak than ILC, and the range of ILC physical quantities is higher than IDC.

Keywords: X-ray, IDC, ILC, Mammografi, Anova

1. Pendahuluan

Kanker payudara merupakan penyebab kematian terbanyak setelah kanker rahim, banyak penelitian yang dilakukan untuk mendeteksi dini kanker payudara, seperti : texture coding [1] , edge detection [2] ,adaptive k-mean clustering [3] , self similar fractal [4], fractal feature [5], neural network [6], kekre's [7], SVM classifier [8], texture resemblance marker [9], extraction [10], accurate method (M. Rizzi,at.al.,2010), contour description [11], bilateral asymmetry S. K. Bandyopadhyay (2010), orthogonal polynomials model [12], dual tree complex [13], gabor features [14], fuzzy clustering [15], k-means and fuzzy c-means (N. Singh,at.al.,2011), vector quantization techique (H.B. Kekre,at.al.,2009), kohonen network SOM and LVQ [16], T salis entropy & a type II fuzzy (Mohanalin,at.al.,2010), foveal method (Oh Whi-Vin,at.al.,2009), wavelet [17]. Belum ada yang menggunakan besaran fisis untuk mengkalsifikasi histopatologi kanker payudara. Pada penelitian ini bertujuan untuk menghitung range nilai besaran fisis yang terdapat pada hasil foto sinar-X mammografi dan menentukan besaran fisis apa saja yang benar-benar signifikan mampu membedakan ILC dan IDC. Pada makalah ini diorganisasi sebagai berikut. Bagian 2 bahan dan metoda, bagian 3 hasil, Bagian 4 pembahasan dan kesimpulan dibahas pada bagian 5.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu langkah ilmiah yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah guna mencapai tujuan tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah ontologi yang dapat menjadi basis komputerisasi di bidang perfilman untuk pengembangan sistem rekomendasi pemilihan film. Dalam membangun sebuah ontologi, diperlukan sebuah metode yang disebut Methontology. Methontology adalah salah satu yang memberikan keuntungan dalam kegiatan konseptualisasi rinci pada setiap tahap dan juga memiliki

kemampuan untuk mengatur ulang ontologi. Langkah-langkah metodenya adalah Spesifikasi, akuisisi, konsep, integrasi, implementasi, evaluasi, dokumentasi

a. Mammogram

Pertama-tama kami mengambil data record pasien dari ruang radiologi yang sudah pasti nilai histopatologinya dan sudah diperiksa oleh dokter ahli onkologi yang sudah berpengalaman lebih dari 20 tahun. Setelah mendapatkan data record pasien Kemudian kami lanjut mengambil gambar mammogram dari data base ruang radiologi sesuai data record pasien. Tidak semua data record pasien ada gambar mamogramnya, karena tidak semua pasien melakukan pemeriksaan mammografi dirumah sakit tersebut. Data mammogram merupakan data sekunder yang diambil dari data base rumah sakit Dokter Soetomo Surabaya mulai bulan Januari 2023 sampai Mei 2023, mammogram yang memenuhi kriteria inklusi berikut dimasukkan dalam penelitian ini. 1) mammogram dengan lesi payudara yang mencurigakan terdeteksi dan data recordnya ada di ruang onkologi. 2) Pasien tidak menjalani biopsi, kemoterapi atau intervensi lainnya sebelum pemeriksaan. 3) Diameter lesi payudara adalah lebih besar dari 1cm. 4) Karakteristik lesi adalah dikonfirmasi oleh patologi. Dari 200 data hanya 152 data memenuhi kriteria inklusi. 152 mammogram yang terdiri dari 7 ILC dan 145 IDC.

b. Akuisisi Gambar

Gambar mammogram diambil dari alat mammografi merek Kodak tipe dryview 6800 laser imager dengan setting KV= 30, MAS = 25, brightness = 7, latitude = 11, contras = -4, ukuran film = 18x24 cm.

c. Analisis Gambar

Seorang dokter ahli radiologi dengan pengalaman lebih dari 20 tahun dalam diagnosis lesi payudara, menganalisis gambar mammogram. ROI dipilih di area lesi yang paling jelas dengan ukuran 2 x 2 cm. kemudian dilakukan perbaikan kontras mammogram. Parameter fisika yang ada pada mammogram dihitung secara otomatis menggunakan persamaan (1 s/d 10) [18].

$$Entropy = - \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} [H(y_q, y_r, d)] \log [H(y_q, y_r, d)] \quad (1)$$

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

$$Moment Anguler kedua = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} [H(y_q, y_r, d)]^2 \quad (3)$$

$$Momen Differensial Invers = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} \left[\frac{H(y_q, y_r, d)}{1 + (y_q - y_r)^2} \right] \quad (4)$$

$$Mean = \sum_{y_q=y_1}^{y_t} y_q H_m(y_q, d) \quad (5)$$

$$Deviation = \sqrt{\sum_{y_q=y_1}^{y_t} [y_q - \sum_{y_p=y_1}^{y_t} y_p H_m(y_p, d)]^2 H_m(y_q, d)} \quad (6)$$

$$H_{diff}(i, d) = \sum_{y_q=|y_q-y_r|=i}^{y_t} \sum_{y_r=y_1}^{y_t} H(y_q, y_r, d) \quad (7)$$

$$Entropy dari H_{diff} = - \sum_{i=i_1}^{i_t} H_{diff}(i, d) \log H_{diff}(i, d) \quad (8)$$

$$ASM dari H_{diff}(i, d) = \sum_{i=i_1}^{i_t} [H_{diff}(i, d)]^2 \quad (9)$$

$$Mean H_{diff} = \sum_{i=i_1}^{i_t} i H_{diff}(i, d) \quad (10)$$

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*. Hasil perhitungan tersebut kemudian ditabulasi menggunakan exel, nilai entropy ILC dan IDC dikumpulkan jadi satu file, begitu juga sepuluh parameter fisika yang lain. Kemudian dilakukan Analisa statistic Anova table 1. Kami juga membuat visual pemisahan background dengan objek massa yang mencurigakan seperti terlihat pada gambar 1. Kami akan melihat apakah ada perbedaan visual ILC dan IDC.

d. Transformasi Data

Pada penelitian ini kami menggunakan 3 jenis data, yaitu data asli (tidak ditransformasi), data ditransformasi biner yang nilainya dari 0 sampai 1, data ditransformasi bipolar yang nilainya dari -1 sampai 1. Persamaan untuk normalisasi data sebagai berikut:

$$\text{Data Biner} = 0.8 * (X - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min}) + 0.1 \quad (11)$$

$$\text{Data Bipolar} = 0.8 * (X - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min}) + 0.1 + (X - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min}) - 1 \quad (12)$$

Dimana:

- X = nilai intensitas piksel data asli
- Min = nilai minimum dari keseluruhan data
- Max = nilai maximum dari keseluruhan data.

e. Analisis Statistic

Setelah parameter fisis dihitung menggunakan persamaan (1) sampai (10), kemudian hasil perhitungan parameter fisis tersebut ditransformasi ke Biner dan Bipolar menggunakan persamaan (11) dan (12), kemudian dianalisa statistik menggunakan Uji Anova untuk mencari parameter fisika yang benar-benar mampu membedakan ILC dan IDC seperti terlihat pada table 1.

Table 1. Hasil Uji Statistik Anova.

No	Parameter	Jenis	Transformasi											
			Tidak			Biner			Bipolar					
			Mean	Median	Variance	P	Mean	Median	Variance	P	Mean	Median	Variance	P
1	Entr1	ILC	3.6171657	3.64827	0.007	0.907	0.5708492	0.6911345	0.097	0.371	0.1594107	0.4300527	0.493	0.371
		IDC	3.6104536	3.64668	0.023		0.6286715	0.6665395	0.025		0.2895109	0.3747138	0.126	
2	Entr2	ILC	3.66175	3.68861	0.006	0.933	0.5482805	0.6453839	0.083	0.25	0.1086312	0.3271137	0.419	0.25
		IDC	3.6568468	3.69217	0.024		0.6235608	0.6607593	0.026		0.2780117	0.3617084	0.132	
3	Entr3	ILC	3.6813429	3.70126	0.006	0.952	0.5414698	0.6118671	0.078	0.2	0.0933072	0.251701	0.393	0.2
		IDC	3.6777772	3.71409	0.024		0.6268765	0.6657443	0.027		0.285472	0.3729247	0.138	
4	Entr4	ILC	3.6888114	3.70141	0.006	0.996	0.5509051	0.5961444	0.08	0.208	0.1145364	0.2163248	0.405	0.208
		IDC	3.6888545	3.72287	0.024		0.6350653	0.6718775	0.027		0.303897	0.3867243	0.139	
5	Entr5	ILC	3.6952657	3.7031	0.006	0.993	0.5537913	0.5818996	0.08	0.19	0.1210304	0.1840717	0.405	0.19
		IDC	3.6947806	3.73059	0.024		0.6412804	0.6798595	0.027		0.3178809	0.4046838	0.138	
6	Entr6	ILC	3.6998771	3.70003	0.006	0.934	0.5662492	0.5678019	0.082	0.236	0.1490607	0.1525543	0.415	0.236
		IDC	3.6949498	3.73294	0.024		0.6469026	0.6881325	0.028		0.3305309	0.4232982	0.144	
7	Entr7	ILC	3.70003	3.69464	0.006	0.975	0.5633577	0.5432991	0.084	0.183	0.1425548	0.0974429	0.423	0.183
		IDC	3.6982033	3.7345	0.023		0.6532126	0.6931435	0.028		0.3447283	0.4345728	0.141	
8	Entr8	ILC	3.6977043	3.69274	0.006	0.984	0.5791215	0.5601367	0.089	0.237	0.1780234	0.1353076	0.449	0.237
		IDC	3.6965695	3.73426	0.023		0.6596888	0.7017668	0.028		0.3592979	0.4539752	0.143	
9	Entr9	ILC	3.6966014	3.69013	0.006	0.966	0.5845788	0.5584301	0.091	0.236	0.1903023	0.1314678	0.46	0.236
		IDC	3.6941683	3.73761	0.022		0.6648231	0.7134101	0.028		0.370852	0.4801728	0.141	
10	Entr10	ILC	3.6916357	3.67994	0.005	0.99	0.5818965	0.5334369	0.092	0.237	0.1842671	0.0752331	0.468	0.237
		IDC	3.6909294	3.73155	0.022		0.6617628	0.7073611	0.028		0.3639663	0.4666624	0.14	
11	Contr1	ILC	339.7269071	255.32723	63250.793	0.726	0.3092668	0.2156745	0.078	0.802	-0.4291498	-0.6397325	0.394	0.802
		IDC	315.1388486	270.21934	31577.801		0.2939475	0.2559134	0.023		-0.4636162	-0.5491949	0.115	
12	Contr2	ILC	552.7721929	372.36493	230311.26	0.656	0.2794663	0.1734096	0.08	0.754	-0.4962008	-0.7348285	0.403	0.754
		IDC	499.2650374	432.54985	90565.05		0.2984066	0.2655838	0.022		-0.4535852	-0.5275389	0.111	
13	Contr3	ILC	669.0755014	481.0838	239945.235	0.937	0.2927707	0.1846806	0.079	0.93	-0.4662659	-0.7094686	0.402	0.93
		IDC	656.7864411	561.12657	156339.435		0.2978604	0.2634479	0.02		-0.454814	-0.5322421	0.102	
14	Contr4	ILC	779.0552014	584.99815	263056.082	0.904	0.3032494	0.1964216	0.08	0.967	-0.4426889	-0.6830515	0.404	0.967
		IDC	801.8035399	667.95765	234557.678		0.3008317	0.2616762	0.02		-0.4481287	-0.5362285	0.102	
15	Contr5	ILC	885.5693447	678.8664	306194.868	0.813	0.3064978	0.200431	0.081	0.971	-0.43538	-0.6740302	0.408	0.971
		IDC	937.9186496	815.83116	326088.927		0.3043569	0.2736968	0.021		-0.440197	-0.5091822	0.104	
16	Contr6	ILC	988.7686614	766.3858	359973.502	0.766	0.3098753	0.2041325	0.081	0.981	-0.4277807	-0.6657018	0.412	0.981

No	Parameter	Jenis	Transformasi											
			Tidak				Biner				Bipolar			
			Mean	Median	Variance	P	Mean	Median	Variance	P	Mean	Median	Variance	P
		ICD	1063.787706	961.40023	426712.144		0.308433	0.2854336	0.022		-0.4310258	-0.4827745	0.109	
17	Contr7	ILC	1085.713991	846.3231	421618.401	0.735	0.3161202	0.2112354	0.081	0.942	-0.4137296	-0.6497204	0.41	0.942
		ICD	1181.332629	1064.5711	536751.225		0.3116883	0.2878312	0.022		-0.4237013	-0.4773799	0.113	
18	Contr8	ILC	1177.54542	921.82893	491738.133	0.716	0.3185887	0.21491	0.081	0.973	-0.4081754	-0.6414525	0.409	0.973
		ICD	1291.041461	1136.0205	655841.581		0.3164446	0.2869085	0.024		-0.4129996	-0.4794559	0.121	
19	Contr9	ILC	1264.636741	975.03648	575368.733	0.701	0.3181831	0.2099167	0.08	0.936	-0.4090881	-0.6526875	0.407	0.936
		ICD	1396.368226	1192.9588	791109.975		0.3233547	0.2866617	0.026		-0.397452	-0.4801117	0.131	
20	Contr10	ILC	1347.970017	1030.62	661883.395	0.694	0.315536	0.2048991	0.08	0.797	-0.4150439	-0.663977	0.407	0.797
		ICD	1494.52159	1314.6146	934871.354		0.330318	0.3015538	0.029		-0.3757095	-0.4465039	0.145	
21	MA1	ILC	0.0003714	0.0003	0	0.711	0.3145773	0.1979592	0.078	0.878	-0.4172012	-0.6795918	0.395	0.878
		ICD	0.0003488	0.0003	0		0.3041379	0.2513514	0.029		-0.4406897	-0.5594595	0.146	
22	MA2	ILC	0.0002857	0.00027	0	0.823	0.4785714	0.4	0.078	0	-0.0482143	-0.225	0.396	0
		ICD	0.0002964	0.00026	0		0.2737931	0.2333333	0.019		-0.5089655	-0.6	0.098	
23	MA3	ILC	0.0002714	0.00026	0	0.843	0.4809524	0.42	0.075	0	-0.0428571	-0.18	0.381	0
		ICD	0.0002806	0.00025	0		0.2697135	0.2352113	0.019		-0.5181447	-0.5957746	0.096	
24	MA4	ILC	0.0002643	0.00026	0	0.857	0.4961905	0.4733333	0.073	0	-0.0085714	-0.06	0.369	0
		ICD	0.0002726	0.00024	0		0.2629163	0.2257143	0.019		-0.5334384	-0.6171429	0.096	
25	MA5	ILC	0.0002614	0.00025	0	0.897	0.4809524	0.42	0.075	0	-0.0428571	-0.18	0.381	0
		ICD	0.0002673	0.00023	0		0.2592004	0.2159492	0.019		-0.5417991	-0.6391304	0.097	
26	MA6	ILC	0.0002571	0.00025	0	0.883	0.4836735	0.4428571	0.075	0	-0.0367347	-0.1285714	0.379	0
		ICD	0.0002639	0.00023	0		0.2529865	0.2142857	0.019		-0.5557833	-0.6428571	0.095	
27	MA7	ILC	0.0002571	0.00025	0	0.909	0.4836735	0.4428571	0.075	0	-0.0367347	-0.1285714	0.379	0
		ICD	0.0002623	0.00023	0		0.2533633	0.2159492	0.019		-0.5549325	-0.6391304	0.094	
28	MA8	ILC	0.0002571	0.00025	0	0.921	0.4836735	0.4428571	0.075	0	-0.0367347	-0.1285714	0.379	0
		ICD	0.0002616	0.00022	0		0.2525637	0.2043478	0.018		-0.5657316	-0.6652174	0.094	
29	MA9	ILC	0.0002571	0.00026	0	0.916	0.4809524	0.5	0.078	0	-0.0428571	0	0.395	0
		ICD	0.0002619	0.00022	0		0.2412894	0.1927536	0.018		-0.582099	-0.6913043	0.094	
30	MA10	ILC	0.0002571	0.00026	0	0.897	0.4765808	0.4934426	0.077	0	-0.0526932	-0.0147541	0.392	0
		ICD	0.0002629	0.00022	0		0.2424868	0.1927536	0.018		-0.5794003	-0.6913043	0.093	
31	MD1	ILC	0.05204	0.05033	0	0.584	0.5125805	0.4607427	0.071	0.183	0.0283062	-0.0883286	0.359	0.183
		ICD	0.0547979	0.0533	0		0.4198662	0.3999668	0.03		-0.180301	-0.2250747	0.154	
32	MD2	ILC	0.0437914	0.04272	0	0.762	0.4835906	0.4324179	0.084	0	-0.0369211	-0.1520597	0.424	0
		ICD	0.0473543	0.04361	0.001		0.1533875	0.1452761	0.005		-0.7798781	-0.7981288	0.023	
33	MD3	ILC	0.0385729	0.03673	0	0.703	0.4624763	0.3595953	0.104	0.25	-0.0844283	-0.3159107	0.526	0.25
		ICD	0.0401514	0.03764	0		0.3918904	0.3577974	0.022		-0.2432465	-0.3199559	0.111	
34	MD4	ILC	0.0361086	0.03475	0	0.775	0.4434716	0.3704301	0.109	0	-0.1271886	-0.2915323	0.551	0
		ICD	0.0384927	0.03462	0		0.1697139	0.1574659	0.005		-0.7431437	-0.7707017	0.024	
35	MD5	ILC	0.0340371	0.0324	0	0.916	0.4321557	0.3535414	0.09	0.309	0.1526496	-0.3295318	0.455	0.309
		ICD	0.0344449	0.03202	0		0.3719233	0.3376268	0.021		-0.2881726	-0.3653371	0.104	
36	MD6	ILC	0.03237	0.03115	0	0.943	0.4447656	0.3820809	0.094	0.29	-0.1242775	-0.2653179	0.476	0.29
		ICD	0.0326346	0.03018	0		0.3799932	0.3425905	0.022		-0.2700154	-0.3541714	0.111	
37	MD7	ILC	0.0312786	0.03111	0	0.947	0.496917	0.4884567	0.095	0.06	-0.0069367	-0.0259724	0.482	0.06
		ICD	0.0310297	0.02836	0		0.3804318	0.3395869	0.022		-0.2690284	-0.3609294	0.112	
38	MD8	ILC	0.0299643	0.02948	0	0.936	0.4124411	0.38646485	0.098	0.782	-0.1970076	-0.2595404	0.498	0.782
		ICD	0.0296746	0.02748	0		0.3949918	0.3539294	0.023		-0.2362685	-0.3165921	0.119	
39	MD9	ILC	0.0289126	0.02829	0	0.93	0.4372028	0.3998501	0.1	0.24	-0.1412936	-0.2253373	0.506	0.24
		ICD	0.0285969	0.02629	0		0.3642408	0.3276887	0.022		-0.3054582	-0.3877005	0.114	
40	MD10	ILC	0.0279657	0.0274	0	0.93	0.4552946	0.4208524	0.111	0.185	-0.1005871	-0.1780822	0.561	0.185
		ICD	0.0276653	0.0254	0		0.3707502	0.3334437	0.023		-0.2908121	-0.3747517	0.119	
41	Mean1	ILC	154.47561	153.8334	262.192	0.046	0.508102	0.4985452	0.058	0.466	0.0182295	-0.0032732	0.294	0.466
		ICD	133.5669281	133.9257	739.701		0.4622325	0.4643164	0.025		-0.0849769	-0.080288	0.126	
42	Mean2	ILC	154.9300528	153.93231	263.171	0.046	0.5083009	0.4933739	0.059	0.485	0.0186769	-0.0149087	0.298	0.485
		ICD	133.9853676	133.80107	743.532		0.4642531	0.4631839	0.025		-0.0804305	-0.0828363	0.127	
43	Mean3	ILC	155.2295157	153.97526	262.273	0.047	0.5063483	0.4874891	0.059	0.522	0.0142836	-0.0281495	0.301	0.522
		ICD	134.3513773	133.63431	746.547		0.4660025	0.4618476	0.025		-0.0764943	-0.0858429	0.127	
44	Mean4	ILC	155.4813714	154.00345	261.535	0.049	0.5043486	0.4819574	0.06	0.563	0.0097843	-0.0405958	0.304	0.563
		ICD	134.6905923	133.556	749.536		0.4677783	0.4612096	0.025		-0.0724989	-0.0872784	0.127	
45	Mean5	ILC	155.6828743	153.92164	259.71	0.05	0.5022633	0.4753364	0.061	0.603	0.0050917	-0.0554931	0.307	0.603
		ICD	135.0195647	133.4474	751.466		0.4693894	0.4602935	0.025		-0.0688738	-0.0893396	0.127	
46	Mean6	ILC	155.85402	153.83057	258.456	0.052	0.4994036	0.4682075	0.061	0.65	-0.0013419	-0.0715332	0.311	0.65
		ICD	135.3111239	133.60949	753.521		0.4706914	0.4606858	0.025		-0.0659443	-0.0880695	0.127	
47	Mean7	ILC	156.0133371	153.7045	258.779	0.053	0.4965284	0.4607118	0.062	0.693	-0.0078111	-0.0883986	0.315	0.693

No	Parameter	Jenis	Transformasi											
			Tidak				Biner				Bipolar			
			Mean	Median	Variance	P	Mean	Median	Variance	P	Mean	Median	Variance	P
57	Dev7	ILC	30.2518243	29.26637	77.226	0.765	0.3956791	0.3669498	0.066	0.04	-0.2347221	-0.2993629	0.332	0.04
		IDC	31.5819366	30.89529	133.63		0.298055	0.2913614	0.013		-0.4543762	-0.4694368	0.064	
58	Dev8	ILC	30.1991443	29.33026	79.463	0.835	0.3978004	0.3729603	0.065	0.676	-0.2299491	-0.2858393	0.329	0.676
		IDC	31.0323292	30.79917	107.529		0.4260945	0.4222572	0.029		-0.1662874	-0.1749212	0.147	
59	Dev9	ILC	30.1733129	29.379	81.322	0.836	0.3987856	0.3764222	0.064	0.696	-0.2277323	-0.2780501	0.326	0.696
		IDC	30.9988406	30.82216	107.517		0.4251293	0.4222379	0.029		-0.168459	-0.1749647	0.146	
60	Dev10	ILC	30.1827486	29.43967	83.137	0.829	0.3995413	0.378909	0.064	0.702	-0.2260321	-0.2724547	0.324	0.702
		IDC	31.0513794	30.7772	108.334		0.4252601	0.4207975	0.029		-0.1681648	-0.1782056	0.145	
61	EntrHd1	ILC	1.5202071	1.52593	0.006	0.894	0.4872385	0.5079989	0.079	0.874	-0.0287133	0.0179976	0.401	0.874
		IDC	1.5257865	1.52902	0.012		0.4759863	0.4812369	0.031		-0.0540303	-0.0422169	0.159	
62	EntrHd2	ILC	1.6125686	1.60524	0.006	0.842	0.5014461	0.4706003	0.105	0.966	0.0032537	-0.0661493	0.531	0.966
		IDC	1.6213262	1.62581	0.013		0.4987471	0.504668	0.023		-0.002819	0.0105029	0.116	
63	EntrHd3	ILC	1.6695557	1.65913	0.006	0.838	0.486522	0.4415061	0.108	0.647	-0.0325754	-0.1316112	0.549	0.647
		IDC	1.6791019	1.68527	0.015		0.5140367	0.5215805	0.022		0.0315826	0.0485561	0.113	
64	EntrHd4	ILC	1.7120586	1.7016	0.007	0.859	0.4705511	0.4284261	0.106	0.369	-0.0662601	-0.1610412	0.534	0.369
		IDC	1.7207762	1.72476	0.016		0.5265654	0.5312314	0.023		0.0597722	0.0702707	0.114	
65	EntrHd5	ILC	1.7447471	1.73261	0.007	0.87	0.4453656	0.3990362	0.101	0.156	-0.1229275	-0.2271686	0.513	0.156
		IDC	1.7530858	1.76709	0.018		0.534961	0.550971	0.023		0.0786622	0.1146848	0.118	
66	EntrHd6	ILC	1.77156	1.75784	0.007	0.887	0.4391865	0.3900197	0.096	0.118	-0.1368303	-0.2474557	0.487	0.118
		IDC	1.7790535	1.79565	0.019		0.5394465	0.5582517	0.024		0.0887546	0.1310662	0.123	
67	EntrHd7	ILC	1.7942429	1.78007	0.008	0.954	0.4378096	0.390478	0.092	0.084	-0.1399284	-0.2464245	0.464	0.084
		IDC	1.7974672	1.82169	0.021		0.5504617	0.57697	0.025		0.1135389	0.1731824	0.128	
68	EntrHd8	ILC	1.8133386	1.79692	0.009	0.918	0.4253529	0.3731808	0.089	0.062	-0.1679559	-0.2853432	0.453	0.062
		IDC	1.8190492	1.84186	0.021		0.548879	0.5744785	0.026		0.1099777	0.1675766	0.133	
69	EntrHd9	ILC	1.8293657	1.80894	0.009	0.923	0.4184739	0.3595167	0.087	0.039	-0.1834337	-0.3241874	0.439	0.039
		IDC	1.8348149	1.84937	0.022		0.5569425	0.5732015	0.027		0.1281206	0.1647034	0.137	
70	EntrHd10	ILC	1.8435843	1.81999	0.01	0.93	0.4121882	0.3415625	0.085	0.023	-0.1975765	-0.3564843	0.431	0.023
		IDC	1.8486772	1.85735	0.023		0.5670632	0.5767132	0.028		0.1508923	0.1726046	0.142	
71	MaHd1	ILC	0.0362171	0.03479	0	0.758	0.5013922	0.4355777	0.073	0.293	0.0031325	-0.1359502	0.372	0.293
		IDC	0.0373317	0.03535	0		0.424325	0.3856585	0.034		-0.170268	-0.2572683	0.172	
72	MaHd2	ILC	0.0297257	0.02914	0	0.892	0.4684077	0.4305892	0.101		-0.0710827	-0.1561743	0.511	0.25
		IDC	0.0301528	0.02903	0		0.3940578	0.3725926	0.025		-0.23837	-0.2866667	0.124	
73	MaHd3	ILC	0.0262943	0.02578	0	0.948	0.4470491	0.4073359	0.119	0.227	-0.1191395	-0.2084942	0.603	0.227
		IDC	0.0268429	0.02491	0		0.3724164	0.3422265	0.021		-0.287063	-0.3549904	0.108	
74	MaHd4	ILC	0.0239829	0.02347	0	0.944	0.4561356	0.4153923	0.112	0.112	-0.0986949	-0.1903674	0.567	0.112
		IDC	0.0241821	0.02256	0		0.3594154	0.3277344	0.021		-0.3163153	-0.3875977	0.105	
75	MaHd5	ILC	0.0223143	0.02196	0	0.943	0.4630004	0.4332634	0.116	0.073	-0.0832409	-0.1501574	0.588	0.073
		IDC	0.0225104	0.0209	0		0.3525976	0.3202112	0.021		-0.3316555	-0.4045249	0.107	
76	MaHd6	ILC	0.0210329	0.02076	0	0.942	0.4726601	0.4491379	0.113	0.048	-0.0615148	-0.1144397	0.573	0.048
		IDC	0.0212292	0.01966	0		0.3495413	0.3167971	0.022		-0.338532	-0.4122066	0.111	
77	MaHd7	ILC	0.0200086	0.01979	0	0.925	0.479665	0.4616099	0.106	0.035	-0.0457762	-0.0863777	0.536	0.035
		IDC	0.0202617	0.0186	0		0.3467379	0.3109346	0.023		-0.3448397	-0.4253973	0.116	
78	MaHd8	ILC	0.0190671	0.01916	0	0.896	0.4927047	0.5004145	0.107	0.023	-0.0164145	0.0009326	0.542	0.023
		IDC	0.0191414	0.01761	0		0.3205431	0.3055025	0.024		-0.3464577	-0.4376193	0.122	
79	MaHd9	ILC	0.0184157	0.01662	0	0.894	0.50586228	0.5266112	0.098	0.008	0.0216513	0.0598753	0.497	0.008
		IDC	0.0187663	0.01691	0		0.3390999	0.2970555	0.024		-0.3620251	-0.4566251	0.123	
80	MaHd10	ILC	0.0178014	0.01787	0	0.891	0.5177947	0.5234327	0.092	0.004	0.0400382	0.0527235	0.467	0.004
		IDC	0.0181572	0.0166	0		0.3306607	0.2950885	0.024		-0.3810134	-0.4610503	0.122	
81	MeanHd1	ILC	12.8764514	12.69063	6.686	0.919	0.4718734	0.4499186	0.093	0.302	-0.0632848	-0.1126831	0.473	0.302
		IDC	13.0044315	12.75173	10.813		0.4000379	0.3868078	0.03		-0.2249147	-0.2546824	0.15	
82	MeanHd2	ILC	16.0138443	15.31215	12.042	0.864	0.4144238	0.3554289	0.085	0.675	-0.1925464	-0.3252849	0.431	0.675
		IDC	16.3007437	15.93095	19.002		0.3891373	0.3766495	0.022		-0.2494411	-0.2775387	0.11	
83	MeanHd3	ILC	18.13839	17.39395	14.074	0.777	0.4218649	0.3621928	0.09	0.595	-0.1758039	-0.3100661	0.458	0.595
		IDC	18.7080357	18.18911	27.557		0.3902687	0.3760328	0.021		-0.2468954	-0.2798262	0.105	
84	MeanHd4	ILC	19.8918086	19.11603	16.885	0.729	0.4249895	0.3678467	0.092	0.598	-0.1687735	-0.297345	0.464	0.598
		IDC	20.6860886	20.12614	35.803		0.3936045	0.380135	0.021		-0.2393898	-0.2696962	0.105	
85	MeanHd5	ILC	21.4161543	20.49822	20.516	0.71	0.4147857	0.3535679	0.091	0.748	-0.1917321	-0.3294722	0.462	0.748
		IDC	22.3636332	21.79299	44.238		0.3952553	0.3832088	0.021		-0.2350681	-0.2627802	0.107	
86	MeanHd6	ILC	22.7707043	21.75637	24.159	0.689	0.4100903	0.3478705	0.091	0.837	-0.2022968	-0.3422914	0.46	0.837
		IDC	23.8832428	23.98883	52.67		0.3976166	0.3997647	0.022		-0.2303627	-0.2255293	0.11	
87	MeanHd7	ILC	23.9815157	22.72467	29.036	0.679	0.4076298	0.3382207	0.089	0.914	-0.2078329	-0.3640034	0.448</	

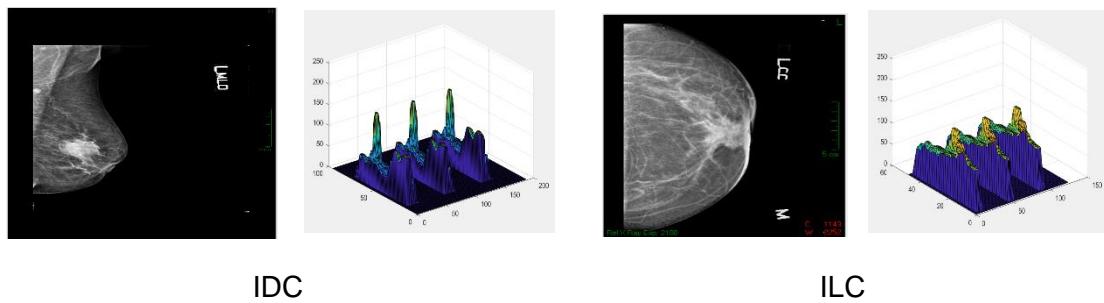
Table 2. Parameter yang Signifikan

Jenis Data	Parameter signifikan
Tidak ditransformasi	Mean 1, mean 2, mean 3 dan mean 4
Ditarnsformasi Biner	MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 6, MA 7, MA 8, MA 9, MA 10, MD 2, MD 4, EntrHd 9, EntrHd 10, MAHd 6, MaHd 7, MAHd 8, MAHd 9, MAHd 10
Dittransformasi Bipolar	MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 6, MA 7, MA 8, MA 9, MA 10, MD 2, MD 4, DEV 7, EntrHd 9, EntrHd 10, MAHd 6, MaHd 7, MAHd 8, MAHd 9, MAHd 10

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Hasil

Hasil visualisasi IDC dan ILC dengan cara memisahkan background dengan massa yang mencurigakan ternyata memiliki visual yang berbeda seperti gambar 1.



Gambar 1. IDC dan ILC

Hasil perhitungan parameter fisis menggunakan persamaan (1) sampai (10) diperoleh ring nilai parameter fisi seperti table 3.

Table 3. Range Nilai Besaran Fisis Film ILC dan IDC untuk Data Tidak Dinormalisasi

No	Besaran Fisis	ILC	IDC
1	Entropy	3.49541- 3.79207	3.1047 - 3.93558
2	Contrast	151.01428- 3024.44113	86.08063- 4736.43024
3	Moment anguler kedua	0.00019- 0.00073	0.00013- 0.0009
4	Moment Differensial Invers.	0.02213- 0.06482	0.0113- 0.392
5	Mean.	127.05144- 182.39332	71.16284- 210.21205
6	Deviation.	19.39466- 48.20695	11.06751- 93.33126
7	Entropy of H_{diff} .	1.41346- 2.00655	1.29424- 2.1479
8	<i>moment anguler of H_{diff}</i>	0.01272- 0.04542	0.00806 - 0.06171
9	Mean of H_{diff}	9.72898- 38.68645	7.27355- 55.92737

3.2 Diskusi

Dari gambar 1 terlihat ada perbedaan visual IDC dengan ILC dilihat dari puncak grafiknya, IDC mempunyai puncak lebih tinggi dari ILC. Dari table 3 terlihat range nilai parameter fisika ILC lebih

tinggi dari IDC. Dari table 1 terlihat besaran fisis yang berpengaruh untuk membedakan jenis histopatologi *ILC* dan *IDC* untuk data tidak ditransformasi adalah mean1, mean2, mean3 dan mean4, sedangkan yang ditransformasi Biner adalah MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 6, MA 7, MA 8, MA 9, MA 10, MD 2, MD 4, EntrHd 9, EntrHd 10, MAHd 6, MaHd 7, MAHd 8, MAHd 9, MAHd 10, sedangkan untuk Bipolar adalah MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 6, MA 7, MA 8, MA 9, MA 10, MD 2, MD 4, DEV 7, EntrHd 9, EntrHd 10, MAHd 6, MaHd 7, MAHd 8, MAHd 9, MAHd 10 Untuk penelitian berikutnya kami akan menggunakan parameter fisik yang signifikan ini sebagai parameter masukkan dari metode JST Backpropagation untuk TA kami, dan kami akan menguji kinerja dari metode JST Backpropagation, dengan cara menghitung nilai Accuracy, Sensitivity, Specificity dan precision.

4. Kesimpulan

Dari visul grafik IDC mempunyai puncak lebih tinggi dari ILC, range nilai parameter fisika ILC lebih tinggi dari IDC, besaran fisis yang berpengaruh untuk membedakan jenis histopatologi *ILC* dan *IDC* adalah mean1, mean2, mean3 dan mean4, sedangkan yang ditransformasi Biner adalah MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 6, MA 7, MA 8, MA 9, MA 10, MD 2, MD 4, EntrHd 9, EntrHd 10, MAHd 6, MaHd 7, MAHd 8, MAHd 9, MAHd 10, sedangkan untuk Bipolar adalah MA 2, MA 3, MA 4, MA 5, MA 6, MA 7, MA 8, MA 9, MA 10, MD 2, MD 4, DEV 7, EntrHd 9, EntrHd 10, MAHd 6, MaHd 7, MAHd 8, MAHd 9, MAHd 10.

Daftar Pustaka

- [1] F. Eddaoudi and F. Regragui, "Microcalcifications Detection in Mammographic Images Using Texture Coding," 2011.
- [2] B. Senthilkumar and G. Umamaheswari, "A Novel Edge Detection Algorithm for the Detection of Breast Cancer," 2011. [Online]. Available: <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>
- [3] B. Charan Patel, "An Adaptive K-means Clustering Algorithm for Breast Image Segmentation," 2010.
- [4] B. Charan Patel, "Early Detection of Breast Cancer using Self Similar Fractal Method," 2010.
- [5] D. Sankar and T. Thomas, "Fractal Features based on Differential Box Counting Method for the Categorization of Digital Mammograms." [Online]. Available: <http://www.mirlabs.org/ijcism>
- [6] J. June June, "Detection of Microcalcification Clusters in Mammograms using Neural Network," 2010.
- [7] "Dr.H.B.Kekre_print".
- [8] F. Eddaoudi, F. Regragui, A. Mahmoudi, and N. Lamouri, "Masses Detection Using SVM Classifier Based on Textures Analysis," 2011.
- [9] M. Nielsen *et al.*, "A novel and automatic mammographic texture resemblance marker is an independent risk factor for breast cancer," *Cancer Epidemiol*, vol. 35, no. 4, pp. 381–387, Aug. 2011, doi: 10.1016/j.canep.2010.10.011.
- [10] M. Vasantha, D. V Subbiah Bharathi, and R. Dhamodharan, "Medical Image Feature, Extraction, Selection and Classification," 2010.
- [11] P. H. Tsui, Y. Y. Liao, C. C. Chang, W. H. Kuo, K. J. Chang, and C. K. Yeh, "Classification of benign and malignant breast tumors by 2-D analysis based on contour description and scatterer characterization," *IEEE Trans Med Imaging*, vol. 29, no. 2, pp. 513–522, Feb. 2010, doi: 10.1109/TMI.2009.2037147.
- [12] R. Krishnamoorthy, N. Amudhavalli, and M. K. Sivakolundu, "Identification of Microcalcifications with Orthogonal Polynomials Model," 2010.
- [13] K. Sujatha and V. C. Sumitha, *Dual Tree Complex with Modified Complex Ridgelets for Image Denoising in Digital Mammographic Images*. 2007.
- [14] Y. Zheng, "Breast cancer detection with gabor features from digital Mammograms," *Algorithms*, vol. 3, no. 1, pp. 44–62, Mar. 2010, doi: 10.3390/a3010044.
- [15] S. Saheb Basha and D. K. Satya Prasad, "Automatic Detection of Breast Cancer Mass In Mammograms Using Morphological Operators And Fuzzy C-Means Clustering," 2005. [Online]. Available: www.jatit.org

- [16] "classification of the medical images by the kohonen network SOM and LVQ".
- [17] S. Bouyahia, J. Mbainaibeye, and N. Ellouze, "Wavelet Based Microcalcifications Detection in Digitized Mammograms." [Online]. Available: <http://www.enit.rnu.tn>
- [18] A. A. N. Gunawan, S. Poniman, and I. W. Supardi, "Classification of breast cancer grades using physical parameters and K-nearest neighbor method," *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 17, no. 2, pp. 637–644, Apr. 2019, doi: 10.12928/Telkomnika.V17I2.9797.