

Penerapan Metode Error Level Analysis dan Laplacian of Gaussian Untuk Deteksi Tepi Citra CT Scan Paru-Paru

Eferoni Ndruru*, Murdani

Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: ¹ronindruru@gmail.com, ²murdanimkom@gmail.com,

Abstrak—Pendeteksian tepi suatu citra merupakan salah satu untuk mengetahui keaslian data, pada saat ini banyak hasil scan yang tidak efisien di sebabkan karna kualitas yang kurang bagus dan warna citra yang sudah tidak jelas. Salah satu permasalahan yang sering ditemukan yaitu dalam hasil ct scan untuk mengetahui suatu kebenaran penyakit. Pada penelitian ini permasalahan yang akan di deteksi yaitu hasil CT Scan paru – paru dengan menggunakan metode Error Level Analysis Dan Laplacian of gaussian. Pada sistem identifikasi dapat dilihat dari hasil sebuah ekstraksi file yang baik. Ekstraksi dapat dilakukan dengan mengambil salah satu bagian dari gambar hasil citra CT. scan, dan bagian yang paling mudah didapatkan adalah bagian tepi citra. Proses Penerapan metode Error Level Analysis Dan Laplacian of gaussian adalah dengan mengkombinasikan proses metode Error Level Analysis dan metode lapciaan of gaussian. Metode (ELA) sebuah metode merupakan teknik dekteksi citra yang sudah dimodifikasi dengan dengan cara menyimpan ulang citra yang baru, dalam arti telah di kompresi citra Setelah melakukan proses perhitungan pada perubahan level kompresi hasil citra. Sedangkan metode Laplacian of gaussian merupakan teknik untuk mendeteksi tepi citra, sehingga proses penyelesaian masalah dilakukan dengan mendeteksi citra yang telah dimodifikasi kemudian dilanjutkan untuk mendeteksi tepi citra untuk mengetahui keaslian cita. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah proses deteksi tepi terhadap hasil CT-Scan yang didapat dari nilai rata-rata Mean Square Error pixel.

Kata Kunci: Deteksi; Error Level Analysis; Laplacian of Gaussian; CT Scan

Abstract—Edge detection of an image is one way to determine the authenticity of the data, at this time many scans are inefficient due to poor quality and unclear image colors. One of the problems that is often found is in the ct scan results to find out the truth of a disease. In this study, the problems that will be detected are the CT scan results of the lungs using the Error Level Analysis and Laplacian of Gaussian method. The identification system can be seen from the results of a good file extraction. Extraction can be done by taking one part of the CT image. scan, and the part that is easiest to find is the edge of the image. The process of applying the Error Level Analysis and Laplacian of gaussian method is by combining the Error Level Analysis method and the Lapciaan of gaussian method. Method (ELA) a method is a modified image detection technique by restoring a new image, in the sense that it has been compressed after performing the calculation process on changing the compression level of the image. Meanwhile, the Laplacian of gaussian method is a technique for detecting the edges of an image, so that the problem solving process is carried out by detecting the modified image and then proceeding to detect the edges of the image to determine the authenticity of the image. The results obtained from this study are the edge detection process of CT-Scan results obtained from the mean value of the Mean Square Error pixel.

Keywords: Detection; Error Level Analysis; Laplacian of Gaussian; CT Scan

1. PENDAHULUAN

CT-Scan adalah merupakan salah satu alat pemeriksaan penyakit dan yang dapat menunjang pekerjaan dokter untuk diagnosis yang sangat bermanfaat, terutama untuk melihat perdarahan, patah tulang, tumor dan paru - paru di bagian tubuh, dari bagian kepala sampai di bagian tangan dan juga kaki dan seluruh bagian2 tubuh dapat di scan dengan alat CT Scan. Pada saat ini banyak hasil CT scan yang kualitasnya kurang jelas dengan berbagai factor penyebabnya. CT scan bias gunakan dalam memeriksa bagian biopsi, kolonoskopi, serta dapat dilakukan terapi seperti radiasi untuk bagian penyakit kanker dan paru – paru dan dapat dilakukan dengan cara yang lebih terarah sehingga mudah untuk meminimumkan akan terjadinya efek samping. Penyakit yang sering di Scan sperti terjadi Cedera pada dibagian kepala akibat mengalami trauma atau benturan yang dikarena telah mengalami kecelakaan, kekerasan, dan lainnya. Sehingga dapat menyebabkan mengalami patahnya tulang dan tengkorak,perdarahan di bagian otak. Sehingga Kesadaran seorang pasien berkurang, dan bisa mengalami pingsan, Hasil deteksi penyakit tersebut diatas, kurang pemahaman pasien dalam mengetahui dibagian mana penyakit yang sedang dialaminya dari gambar hasil CT scan yang di sebabkan dengan banyak hal sperti penjelasan yang kurang dipahami oleh pasien dan juga penyebab kualitas citra seperti pada permasalahan paru – paru banyak jenis penyakit paru-paru kemudian namun ketikan keluar hasil CT scan pasien sulit untuk mengetahui penyakit paru – paru apayang di alami [1].

Pasien juga dapat muntah menyemprot karena adanya peningkatan tekanan di kepala. Namun hasil Ct-scan terkadang kurang jelas yang disebabkan dengan hasil modifikasi citra atau dalam penyimpanan citra yang kurang terjaga. Sehingga hasil citra tersebut kurang jelas.berdasarkan permasalahan diatas, sehingga dapat di tawarkan solusi untuk mendeteksi tepi citra dengan menggunakan 2 metode yaitu metode ELA dan metode Log. Maka dalam penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan penerapan metode Error Level Analysis dan Laplacian of gaussian, dimana penerapan metode tersebut dilakukan dengan mengkombinasikan dengan dimulai dari ekstrasi citra untuk mengetahui keaslian citra dengan menggunakan metode Error Level Analysis kemudian untuk mendeteksi tepi citra menggunakan metode Laplacian of gaussian[2].

Menurut penelitian sebelumnya tentang deteksi tepi daun kopi dapat menyimpulkan bahwa metode Laplacian of Gaussian (LoG) Dapat digunakan untuk mendeteksi tepi daun tanaman kopi pada citra[3]. dan juga penelitian Dewi Astria Faroek1, menyatakan bahwa Teknik ELA menunjukkan perbedaan antara citra asli dan citra yang termanipulasi, sama seperti pada teknik PCA dilihat dari component warna pada gambar termanipulasi memiliki kontras warna yang jauh lebih tajam[1].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diangkat judul penerapan metode Error Level Analysis dan Laplacian of gaussian untuk deteksi tepi citra CT Scan paru – paru.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 CT- Scan Paru –Paru

CT Scan merupakan alat yang digunakan pada pemeriksaan penyakit dalam seperti organ bagian paru-paru, bagian kepala dan juga pendarahan akibat jatuh dari kendararaan. Alat ini berfungsi untuk merekam secara axial, bagi yang mengalami penyakit kelainan seperti benjolan pada bagian tubuh dan juga bentuk tidak dapat teratur. CT scan atau computed tomography scan merupakan prosedur pencitraan medis dengan sinar-X dan menggunakan komputer untuk menghasilkan gambar yang lebih detail dalam bentuk irisan-irisan[4]. Dalam Pemeriksaan dapat dilakukan di bagian – bagian sudut citra, maka sehingga hasil citra dapat dilihat hingga pada bagian paling yang terperinci tanpa memerlukan proses operasi. CT scan ini dapat dikatakan merupakan mesin denganyang memiliki lubang yang berupa terowongan atau tempat yang dapat berbaring pada terowongan tersebut [5].

2.2 Deteksi Citra

Deteksi citra merupakan suatu teknik dalam mengamankan informasi yang berupa citra sehingga dapat di ketahui keaslian informasi didalam suatu citra. oleh karena itu proses tepi yang berguna untuk proses suatu segmentasi objek citra [6]. Tujuan operasi pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek didalam citra [7] Pelacakan tepi merupakan operasi untuk menemukan perubahan intensitas lokal yang berbeda dalam sebuah citra. Gradien merupakan salah satu hasil suatu sistem pengukuran suatu perubahan informasi disebuah intensitas, pada suatu citra yang dapat diartikan sebagai suatu kumpulan dari berbagai fungsi citra. perbedaan pada nilai yang ada diintensitas dalam bagian citra yang akan dilacak untuk dapat di perkirakan diskrit yang ada pada gradien. Gradien suatu proses kesamaan kedua dimensi dengan melalui turunan awal kemudian didefinisikan menjadi vektor.

2.2 Analisa Citra

Analisis suatu citra merupakan bagian dari parameter-parameter yang dapat diasosiasikan dari objek pada citra, untuk dapat digunakan pada menginterpretasi suatu citra. citra pada umumnya meliputi beberapa bagian yaitu mengekstraksi suatu ciri, segmentasi, dan lain sebagainya. Penyebab dalam mengekstraksi suatu ciri adalah dengan kemampuan untuk mendeteksi suatu keberadaan posisi tepi yang ada pada objek di sebuah citra[8]. Setelah tepi objek diketahui, langkah selanjutnya dalam analisis citra adalah segmentasi, yaitu me reduksi citra menjadi objek atau region. proses terakhir analisis suatu citra dapat klasifikasi, sebagai suatu pemetakan segmen yang akan berbeda kelas objeknya.

2.3 Metode Error Level Analysis (ELA).

ELAmerupakan suatu teknik kompresi JPEG untuk deteksi hasil forensik citra. Seperti koefisien frekuensi dari gambar dikuantisasi oleh tabel kuantisasi dan diikuti oleh proses entropi dikodekan. mengadopsi proses kuantisasi untuk mengembangkan teknik untuk mempengaruhi kualitas JPEG[1]. Adapapun rumus dan tahapan dalam penyelesaian Metode ELA yaitu :

1. Tahap Konversi Nilai RGB ke YCrCb (Luminance dan Crominance)

Proses analisis nilai Error Level Analysis dengan menentukan nilai Luminance dan Crominance dengan rumus

$$Y = 0.257 * R + 0.504 * G + 0.098 * B + 16 \quad (1)$$

$$Cb = - 0.148 * R - 0.291 * G + 0.439 * B + 128 \quad (2)$$

$$Cr = 0.439 * R - 0.368 * G - 0.071 * B + 128 \quad (3)$$

2. Tahap Menghitung Nilai ELA

Setelah proses konversi nilai RGB ke YCrCb adalah mencari perbedaan nilai rata-rata dari Luminance dan Crominance (μ) yang menghasilkan nilai ELA (Q_n) menggunakan rumus yang diambil dari [2] adalah sebagai berikut:

$$\mu = \frac{Y + Cr + Cb}{3} \quad (4)$$

$$\Delta = |Y - Cr| \times (1.0 - 0.51) + |Y - Cb| \times (1.0 - 0.51) \quad (5)$$

$$Q_n = 100 - \mu - \Delta \quad (6)$$

3. Tahap Menentukan Persentase Nilai ELA pada Citra

Proses ini juga bekerja pada grid 8x8 piksel dengan melakukan proses pemilahan nilai yang berbeda. Nilai yang berbeda dari nilai umumnya akan dianggap sebagai nilai ELA dan jika nilai tersebut melewati nilai ambang batas yang ditentukan misalnya nilai yang ditentukan adalah 1/4 dari jumlah blok piksel (64) maka variabel temp akan ditambahkan nilai 1.

4. Tahap Menentukan Kesimpulan hasil analisis

Kernel 8x8 yang melakukan proses perhitungan nilai ELA dan pemilahan nilai ELA akan terus melakukan perhitungan pada grid 8x8 citra. Grid 8x8 yang dimaksud misalnya pada grid dengan kordinat piksel awal (1,8) sampai dengan kordinat piksel akhir (8,16) dan seterusnya hingga sisa lebar atau tinggi blok piksel kurang sama dengan 7.

2.4 Laplacian of Gaussian

Metode LoG (Laplacian of Gaussian) merupakan sebuah metode pendeteksian tepi yang menggunakan turunan keduanya untuk melakukan proses edge detection dan menghasilkan sebuah tampilan image yang berbeda dengan menampilkan

efek relif. proses ini s berbeda dengan proses operator yang lain dikarenakan metode log berupa omny directional atau tidak horizontal dan bukan vertikal)[9][10]. Berikut adalah rumus metode Laplacian of gaussian

$$k(x,y) = \nabla^2 h(x,y) \dots\dots\dots (7)$$

$$h(x,y) = f(x,y) * G(x,y) \dots\dots\dots (8)$$

$$\nabla^2 [f(x,y) * G(x,y)] = f(x,y) * \nabla^2 G(x,y) \dots\dots\dots (9)$$

$$k(x,y) = f(x,y) * \nabla^2 G(x,y) \dots\dots\dots (10)$$

$$\nabla^2 G(x,y) = \left(\frac{x^2+y^2-2\sigma^2}{\sigma^4} \right) e^{-\frac{(x^2+y^2)}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots (11)$$

Fungsi $\nabla^2(x,y)$ merupakan turunan kedua dari fungsi Gauss.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan pendeteksian tepi pada citra hasil CT Scan Paru – Paru, dilakukan sesuai dengan tahap – tahap proses penggabungan kedua metode yaitu metode Metode Error Level Analysis (ELA) dan Laplacian of gaussian yang pertama untuk tahap pertama yaitu proses ekstraksi gambar dengan ukuran 8 x 8 seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Citra hasil CT Scan Paru – Paru Ukuran 8 X 8

Dari gambar diatas, dilakukan proses kompresi dengan filter Ela, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Data Uji Coba Fungsi Filter ELA

Tipe modifikasi	Citra yang terdeteksi pada kompresi			Jumlah Citra Uji
	50%	75%	90 %	
Tekstur	21	24	27	40
Background	19	34	37	50
Objek Besar	19	47	63	80
Objek kecil	3	36	42	80
Jumlah Total	62	141	169	250

Pada uji coba terhadap 230 citra uji dari data uji , ma data uji dibagi menjadi 4 jenis modifikasi citra berdasarkan dari tekstur, background, objek besar, dan objek kecil. Pada objek citra yang besar yakni citra yang diuji dengan menemukan hasil modifikasi dan menambahkan objek mulai dari satu atau lebih dengan ukuran yang paling besar.. Uji coba yang akan dilakukan dengan 250 citra uji dan dikompresi 50%, 75%, dan 90%. Pada Hasil pengujian yang coba dari 250 citra uji, citra yang dapat berhasil terdeteksi berjumlah 169 citra pada nilai kompresi 90% atau sekitar 67,7 % dari jumlah citra uji.

Tabel 2. Tabel Uji Coba Nilai Threshold 8 pada Proses Analisis Nilai ELA

Jenis modifikasi	Range Persentase Nilai ELA (%)									Jumlah
	0~1	1~10	10~20	20~30	30~50	50~60	60~70	70~80	80 >	
Background	0	9	8	3	0	0	0	0	0	20
Objek Besar	0	9	7	2	2	0	0	0	0	20
Objek Kecil	0	14	3	2	1	0	0	0	0	20
Tekstur	0	0	1	5	7	4	1	2	0	20
Tak Terdeteksi	0	4	3	7	0	6	0	0	0	20
Autentik	13	3	2	1	1	0	0	0	0	20
Total	14	39	23	20	11	10	1	2	0	120

Pengujian analisis nilai ELA yang tercatat pada Tabel 2 dilakukan dengan nilai threshold 8 pada tahapan perhitungan nilai ELA pada grid 8x8 pixel, dengan menggunakan 120 data uji yang sebelumnya digunakan pada uji coba filter ELA yang dibagi ke dalam 6 kategori citra uji. Setelah di dapat hasil pada table diatas, maka dik ekstra kembali perubahan hasil citra yang ukuran 8x8 kemudian di bentuk matriks untuk dilakukan pendeteksian tepi dengan menggunakan metode Laplacian of Gaussian. Berikut adalah matriks 8 x 8 Adapun tahap-tahapan untuk mengkonvolusi operator laplacian of gaussian pada citra yaitu :

1. Konvolusi pertama dilakukan terhadap piksel bernilai 192 (titik pusat maks).

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Matriks Gx

131	98	105	130	130	172	137	137
118	192	184	117	117	122	120	130
145	88	69	152	152	110	130	102

0	1	0
1	4	1
0	1	0

67	90	172	137	137	98	184	117
104	159	104	100	100	131	98	105
70	122	120	130	130	118	192	184
120	110	130	102	130	145	88	69
112	98	184	117	117	67	90	172

Penyelesaian:

$$G_x = 131(0) + 118(-1) + 145(0) = -118$$

$$98(-1) + 192(4) + 88(-1) = 582$$

$$105(0) + 184(-1) + 69(0) = -184$$

$$G_x = -118 + 582 + (-184) = 280$$

$$G_y = 131(0) + 118(1) + 145(0) = 118$$

$$98(1) + 192(-4) + 88(1) = -582$$

$$105(0) + 184(1) + 69(0) = 184$$

$$G_y = 118 + (-582) + 184 = -280 = 0$$

$$\text{Nilai gradien} = G_x + G_y$$

$$= 280 + 0$$

$$= 280$$

2. Konvolusi kedua dilakukan terhadap piksel yang bernilai 184 (titik pusat maks)

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Matriks G_x

0	1	0
1	4	1
0	1	0

131	98	105	130	130	172	137	137
118	192	184	117	117	122	120	130
145	88	69	152	152	110	130	102
67	90	172	137	137	98	184	117
104	159	104	100	100	131	98	105
70	122	120	130	130	118	192	184
120	110	130	102	130	145	88	69
112	98	184	117	117	67	90	172

Penyelesaian:

$$G_x = 98(0) + 192(-1) + 88(0) = -192$$

$$105(-1) + 184(4) + 117(-1) = 514$$

$$130(0) + 69(-1) + 152(0) = -69$$

$$G_x = -192 + 514 + (-69) = 253$$

$$G_y = 98(0) + 192(1) + 88(0) = 192$$

$$105(1) + 184(-4) + 117(1) = -514$$

$$130(0) + 69(1) + 152(0) = 69$$

$$G_y = 192 + (-514) + 69 = -253 = 0$$

$$\text{Nilai gradien} = G_x + G_y$$

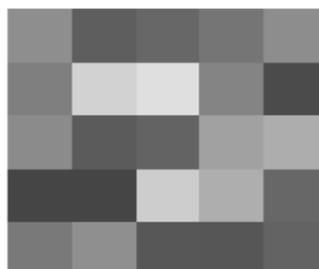
$$= 253 + 0$$

$$= 253$$

Setelah perhitungan diatas, dilanjutkan perhitungan yang biasa sampai Konvolusi berikutnya. pada hasil akhirnya yang secara keseluruhan dan didapat pada hitungan Matriks ordo 3x3 dengan jenis Citra Grayscale Matriks 5 x 5 ordo operator Laplacian of Gaussian.

Tabel 3. Nilai akhir Gradien Konvolusi Laplacian of Gaussian.

31	98	105	130	130	172	137	137
118	280	253	213	117	122	120	130
145	165	320	133	152	110	130	102
67	126	228	23	137	98	184	117
104	159	104	100	100	131	98	105
70	122	120	130	130	118	192	184
120	110	130	102	130	145	88	69
112	98	184	117	117	67	90	172



Gambar 2. Hasil pengolahan

4. KESIMPULAN

Sistem Pendeteksi Modifikasi Citra hasil CT Scan Menggunakan Metode Error Level Analysis yang dibangun dengan memiliki dua fungsi utama yaitu filter ELA dan analisis nilai ELA sebagai alat untuk melakukan uji coba terhadap Metode Error Level Analysis, hasil uji coba filter ELA dipengaruhi oleh faktor kontras dan kecerahan warna yang digunakan dalam modifikasi citra berdasarkan hasil uji coba filter ELA yang dilakukan. Kemudian Mengidentifikasi tepi citra CT Scan penyakit paru-paru menggunakan metode Laplacian of Gaussian.

REFERENCES

- [1] D. A. Farook and R. Umar, "Deteksi Keaslian Citra Menggunakan Metode Error Level Analysis (ELA) dan Principal Component Analysis (PCA)," vol. 8, no. 2016, pp. 132–137, 2019.
- [2] E. Ndruru, "Pemanfaatan Sistem Pendukung Keputusan Dalam Seleksi Pkw Terbaik Dengan Metode Aras Pada Lpk2-Pascom Medan," vol. I, no. 2, pp. 26–34, 2019.
- [3] T. S. Prihartini and P. N. Andono, "Deteksi Tepi Dengan Metode Laplacian of Gaussian Pada Citra Daun Tanaman Kopi," pp. 1–5, 2017.
- [4] Taronisokhizebua1, "Pengamanancitradigitalberdasarkan Modifikasialgoritmarc4," vol. 4, no. 4, pp. 275–282, 2017, doi: 10.25126/jtiik.201744474.
- [5] M. L. Hermansyah, W. Dhamiyati, and L. Choridah, "Modalitas Imejing pada Karsinoma Nasofaring," *J. Radiol. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 117–122, 2017, doi: 10.33748/jradidn.v2i2.55.
- [6] E. Ndruru, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Cacar Pada Kulit Manusia," *J. Armada Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 10–22, 2019, doi: 10.36520/jai.v3i1.44.
- [7] L. Hutajulu, H. Sunandar, and I. Saputra, "Perbandingan Metode Md4 Dan Sha 384 Untuk Mendeteksi Orisinalitas Citra Digital," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 243–253, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1598.
- [8] E. Ndruru and T. Zebua, "Application of Text Message Held in Image Using Combination of Least Significant Bit Method and One Time Pad," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 13, no. 4, p. 323, 2019, doi: 10.22146/ijccs.46401.
- [9] T. Sari, I. Riadi, and A. Fadlil, "Forensik Citra untuk Deteksi Rekayasa File Menggunakan Error Level Analysis," vol. 2, no. 1, pp. 133–138, 2016, [Online]. Available: <http://ars.ilkom.unsri.ac.id>.
- [10] I. Gede Nengah Bayu Darmawan, G. Made Arya Sasmita, and P. Wira Buana, "Pengembangan Metode Pendeteksi Modifikasi Citra Menggunakan Metode Error Level Analysis," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 1, p. 29, 2019, doi: 10.24843/jim.2019.v07.i01.p04.