

## Metode Segmentasi Canny pada Citra Rontgen untuk Klasifikasi Penyakit Paru

Ahmad Fauzi<sup>1</sup>, Dwiza Riana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>STMIK Nusa Mandiri Jakarta  
e-mail: ahmadfauzi1126@gmail.com

<sup>2</sup>STMIK Nusa Mandiri Jakarta  
e-mail: dwiza@nusamandiri.ac.id

**Abstrak** – Paru-paru merupakan bagian yang terdapat dalam tubuh manusia yang memiliki peran penting dalam pernapasan. Permasalahan yang sering timbul pada paru-paru adalah kualitas udara yang masuk kedalam paru-paru apakah telah tercemar atau tidak. Dilihat dari lingkungan yang mempunyai polusi udara yang cukup tinggi, sebagian besar udara yang terhirup banyak mengandung penyakit yang akan mengganggu paru-paru. Kanker merupakan sekian banyak penyakit yang menyerang paru-paru. Metode Citra X-ray telah lama digunakan untuk mendeteksi anatomi tubuh. Namun dalam menentukan hasil x-ray masih menggunakan metode yang manual. Maka pada penelitian ini dilakukan deteksi ketidaknormalan pada paru-paru yang di peroleh dari perbandingan jumlah piksel pada segmentasi dan metode deteksi tepi Canny. Berikut tahapan yang dilakukan, Tahap awal pengolahan citra ini dilakukan sebuah proses Pengumpulan Citra X-Ray pada paru-paru normal dan tidak normal sebanyak 8 Citra. Kemudian dilakukan pengubahan pada citra X-Ray menjadi *gray scale*, pemodelan histogram, segmentasi dan deteksi tepi Canny. Dari tahapan pengolahan citra yang telah dilakukan, kemudian dicari prosentasi dari jumlah piksel putih yang diproses dengan deteksi tepi Canny dan Segmentasi. Diperoleh hasil bahwa citra X-Ray normal memiliki prosentase 14,02% - 20,60%. Sedangkan hasil dari citra X-Ray yang tidak normal memiliki rentang prosentase 22,04% - 28,00%. Sehingga metode yang telah dilakukan dapat digunakan untuk menentukan kondisi dari citra X-Ray.

**Kata Kunci:** Pengolahan citra, Segmentasi, Deteksi Tepi Canny

### PENDAHULUAN

Paru-paru adalah organ tubuh pada anatomi manusia yang mempunyai fungsi sebagai sistem pernapasan, sebagai tempat bertukarnya oksigen dengan karbondioksida di dalam darah. Permasalahan yang sering terjadi adalah kualitas udara yang telah tercemar, sehingga udara yang dihirup banyak mengandung bibit penyakit yang akan menyerang paru-paru. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang berdampak serius terhadap sistem pernapasan pada manusia yang dapat berakibat fatal apabila tidak segera ditangani dengan serius. Gangguan paru-paru ini menyebabkan penderita sulit bernafas, sulit beraktivitas, kekurangan oksigen bahkan apabila tidak cepat terdeteksi dapat menyebabkan kematian (Soesilo, Studi, Informatika, Teknik, & Trunojoyo, 2010).

Ada beberapa penyakit paru-paru yang secara umum sering dijumpai yaitu seperti, *tuberculosis*, bronkitis, *pneumonia*, kanker paru, *emfisema* dan *pleuriti*. Saat ini masih diperlukan tenaga ahli analisis citra biomedis. Perkembangan teknologi dan sistem komputasi memungkinkan proses analisis dilakukan dengan bantuan komputer (Hadi, Padjadjaran, & Digitization, 2017).

Untuk mendeteksi penyakit atau gangguan paru-paru pada umumnya dilakukan secara klinis

(gejala fisik oleh dokter). Selain pemeriksaan yang dilakukan secara klinis, penyakit paru-paru juga dapat didiagnosis melalui foto *rontgen*, CT scan dan MRI, hanya saja untuk cara yang dua terakhir membutuhkan biaya yang cukup mahal. Permasalahan lainnya adalah pengetahuan masyarakat yang minim dalam membaca hasil *rontgen*, sehingga masih dibutuhkan tenaga ahli seperti dokter atau tenaga medis lain untuk membacanya (Joseph & Singh, 2014).

Selain itu masyarakat yang tinggal jauh dari kota, membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan hasil diagnosa gambar *rontgen*, dikarenakan menunggu jadwal praktek dokter ahli terlebih dahulu. Pengolahan citra digital sekarang ini berkembang dengan cepat, dan dapat digunakan sesuai dengan kemajuan jaman, salah satunya di bidang medis pengolahan citra digunakan untuk menganalisis gambar *rontgen*, sehingga dapat memecahkan permasalahan analisis citra untuk mengidentifikasi penyakit paru-paru (Wulan, Sumitro, & Yasin, 2004).

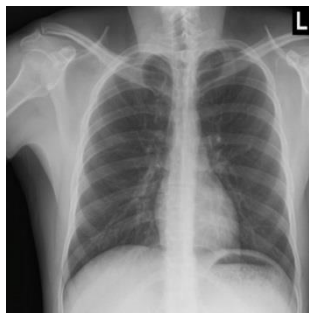
Penentuan hasil citra X-Ray menjadi sangat penting karena hasil citra X-Ray menjadi penentu tindakan medis yang harus dilakukan selanjutnya. Pada citra *rontgen* sering terlihat nampak kabur dan kurang kontras, sehingga satu citra yang diamati oleh beberapa pengamat atau ahli dapat menghasilkan

pembacaan yang berbeda-beda. Buruknya hasil visualisasi citra rontgen disebabkan karena sedikit perbedaan redaman sinar-X antara jaringan kelenjar yang terkena penyakit paru-paru(Budiman, 2015).

Dari uraian diatas maka, penelitian ini dilakukan untuk medeteksi normal atau tidak normal pada paru-paru dari perbandingan jumlah piksel pada metode deteksi tepi Canny dan segmentasi.

### Citra Rontgen

Penelitian ini mendeteksi normal atau tidak normal pada paru-paru dengan melakukan analisa hasil pada citra X-Ray yang sudah ada, Salah satu contoh citra rontgen yang digunakan yaitu pada Gambar 1 .



Gambar 1. Citra Rontgen Paru-Paru

Gambar 1 adalah Citra awal yang digunakan dalam penelitian, yang didapat dari internet. Untuk dilakukan proses pengujian menggunakan segmentasi dan metode Canny.

### Histogram

Histogram citra adalah alat bantu yang sangat penting dalam proses pengolahan citra digital. Histogram citra ini menampilkan sebaran nilai-nilai intensitas piksel dari suatu citra atau menunjukkan bagian-bagian tertentu dari citra (misalnya bagian latar belakang dan objek utama citra).

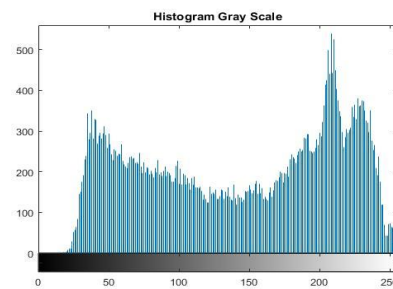
Histogram bermanfaat untuk hal-hal berikut yaitu:

- Sebagai indikasi visual untuk menentukan skala keabuan yang tepat sehingga diperoleh kualitas citra yang diinginkan.
- Untuk pemilihan ambang batas (*threshold*).

Equalisasi Histogram adalah suatu proses perataan histogram, dimana distribusi nilai derajat keabuan pada suatu citra dibuat rata. Yang dimaksud dengan perataan histogram di sini adalah mengubah derajat keabuan suatu piksel ( $r$ ) dengan derajat keabuan yang baru ( $s$ ) dengan suatu fungsi transformasi  $T$ , yang dalam hal ini  $s = T(r)$ . Untuk dapat melakukan histogram *equalization* ini diperlukan suatu fungsi distribusi kumulatif yang merupakan kumulatif dari histogram(Ricky Aprias Sholihin, 2015).

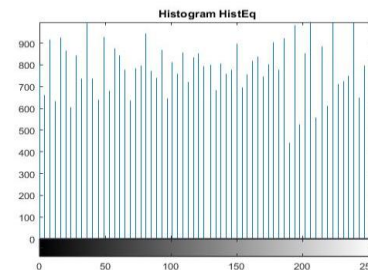
Pemodelan histogram bekerja dengan cara menggambarkan sebaran piksel-piksel dalam suatu

histogram. Metode ini mengubah nilai tingkat keabuan piksel-piksel tertentu tanpa memperhatikan lokasinya dalam image (Murinto, 2008).



Gambar 2. Histogram Citra *Gray Scale*

Gambar 2. Merupakan hasil dari inputan citra yang telah diproses dengan histogram citra *gray scale*.



Gambar 3. Hasil Pemodelan Histogram Citra *Gray Scale*

Gambar 3. Adalah hasil pemodelan citra *gray scale* yang diperoleh dari citra awal.

### Segmentasi

Jenis operasi ini bertujuan untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Jenis operasi ini berkaitan erat dengan pengenalan pola(Ginting, Informatika, Industri, Gunadarma, & Citra, 2010).

Segmentasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk membagi sebuah citra menjadi beberapa bagian untuk mengisolasi atau menemukan suatu obyek di dalam citra. Segmentasi citra secara umum didasarkan pada dua properti nilai intensitas yaitu mendeteksi diskontinuitas atau mendeteksi similaritas(Rahmadewi, Kurnia, Elektro, Teknik, &Andalas, 2016).

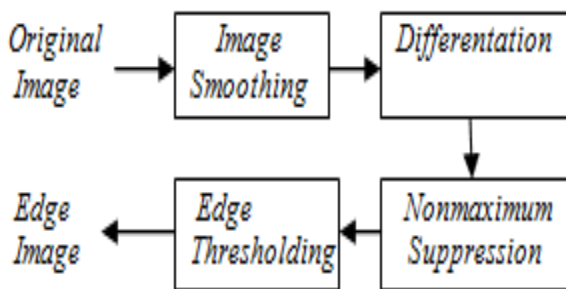
Dalam penelitian ini, metode segmentasi yang digunakan adalah *Thresholding*. *Thresholding* merupakan teknik utama dalam menganalisa similaritas. Dengan menentukan ambang batas dengan tepat untuk setiap pengolahan citra yang menghasilkan sebuah citra dengan level biner (Riana, Wahyudi, & Hidayanto, 2017).

Adapun langkah-langkah penentuan *Threshold* dengan metoda iterasi sebagai berikut :

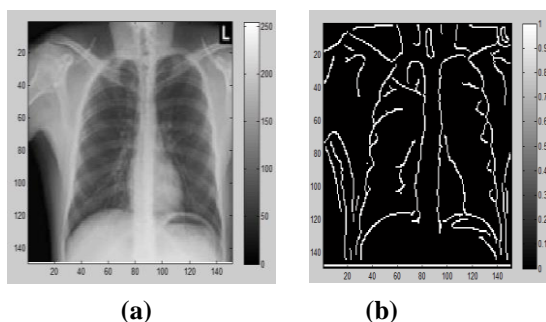
1. Tentukan nilai *threshold* awal  $T_0$ .
2. Citra di bagi dua daerah dengan menggunakan nilai awal *threshold* pada langkah 1. ( $R_1$  dan  $R_2$ ).
3. Hitung nilai rata-rata intensitas pada tiap daerahnya ( $\mu_1$  dan  $\mu_2$ ).
4. Hitung nilai *threshold* baru dari penjumlahan nilai rata-rata intensitas yang di bagi 2. [ $T = (\mu_1 + \mu_2) / 2$ ].
5. Ulangi langkah 2 hingga 4 sampai nilai rata-rata intensitas ( $\mu_1$  dan  $\mu_2$ ) tidak berubah

### Deteksi Tepi

Deteksi tepi (*Edge Detection*) pada suatu citra merupakan suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari sebuah objek citra, tujuannya untuk menandai bagian yang menjadi detail citra. Deteksi tepi Canny dianggap yang paling *powerful* yang dihasilkan oleh fungsi *edge*(Riana et al., 2017). Berikut adalah diagram blok algoritma Canny (Gambar 4).



Gambar 4. Diagram Blok Canny



Gambar 5. Citra hasil tahapan proses pada deteksi tepi Canny

Gambar 5. (a) dan (b) adalah proses dari penggunaan metode deteksi tepi Canny. Di bawah ini source code yang digunakan dalam deteksi tepi Canny.

Source code :

```

I = rgb2gray(imread('gambar1.jpg'));
J = edge(I,'canny');
figure, imagesc(I), colormap('gray'), colorbar('vert');
figure, imagesc(J), colormap('gray'), colorbar('vert')
;
    
```

Operator Canny, yang ditemukan oleh John Canny pada tahun 1986, terkenal sebagai operator deteksi tepi yang optimal. Algoritma ini memberikan tingkat kesalahan yang rendah, melokalisasi titik-titik tepi (jarak piksel-piksel tepi yang ditemukan deteksi dan tepi yang sesungguhnya sangat pendek), dan hanya memberikan satu tanggapan untuk satu tepi.

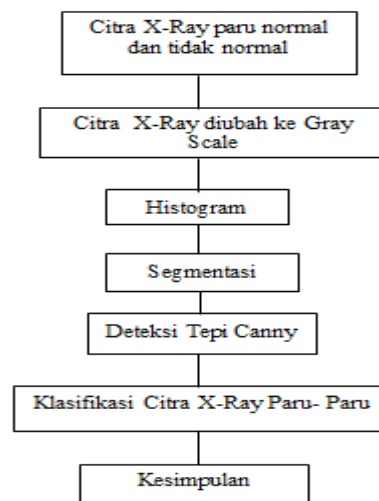
Tepi (*edge*) merupakan perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang tiba-tiba (besar) dalam jarak yang singkat. Tujuan untuk mendeteksi tepi sendiri adalah untuk mengelompokkan objek-objek dalam citra, dan juga digunakan untuk menganalisis citra lebih lanjut. Ada banyak algoritma yang digunakan untuk mendeteksi tepi, salah satu diantaranya adalah deteksi tepi Canny (*Canny Edge detection*). *Canny edge detector* dikembangkan oleh John F. Canny pada tahun 1986 dan menggunakan algoritma multi-tahap untuk mendeteksi berbagai tepi dalam gambar. Walaupun metode tersebut telah berumur cukup lama, namun metode tersebut telah menjadi metode deteksi tepi standar dan masih dipakai dalam penelitian (Danil, 2008).

Adapun kategori algoritma yang dikembangkan oleh John F. Canny adalah sebagai berikut :

- a. Deteksi : Kemungkinan mendeteksi titik tepi yang benar harus dimaksimalkan sementara kemungkinan salah mendeteksi titik tepi harus diminimalkan. Hal ini dimaksudkan untuk memaksimalkan rasio signal-to-noise.
- b. Lokalisasi : Tepi terdeteksi harus sedekat mungkin dengan tepi yang nyata.
- c. Jumlah tanggapan : Satu tepi nyata tidak harus menghasilkan lebih dari satu ujung yang terdeteksi.

### METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan, berikut alur penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 6. Diagram Alur Penelitian

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tahapan yang ada dalam diagram alir diatas.

- a. Pengumpulan Citra X-Ray Paru-paru Normal dan Tidak Normal.

Dalam tahap awal ini dilakukan pengumpulan citra X-Ray paru-paru normal dan tidak normal. Citra X-Ray dapat didapatkan melalui media internet. Sampel untuk citra X-Ray paru-paru normal dan tidak normal berjumlah 8 buah.

- b. Pengubahan Citra X-Ray ke *Gray Scale*.

Tahap ini dilakukan pengubahan citra X-Ray ke citra *gray scale*. *Syntax* yang digunakan adalah *rgb2gray* yang terdapat di *matlab*.

- c. Histogram

Histogram dari citra *gray scale* yang telah didapatkan, menunjukkan persebaran piksel tidak merata, sehingga dilakukan pemodelan histogram agar citra yang didapatkan memiliki persebaran piksel yang merata pada citra.

- d. Segmentasi

Segmentasi yang dilakukan menggunakan metode *Thresholding*. Nilai batas yang digunakan sebesar 150. Apabila nilai intensitasnya berada dibawah 150 maka menjadi piksel hitam, dan isinya menjadi piksel putih.

- e. Deteksi Tepi

Pada penelitian ini metode deteksi tepi yang digunakan adalah deteksi tepi Canny, karena hasil dari deteksi tepi Canny lebih terlihat lebih jelas.

- f. Analisa Klasifikasi

Analisa dilakukan dengan cara membandingkan jumlah piksel putih yang didapat pada deteksi tepi dan segmentasi. Jumlah piksel putih pada deteksi tepi dan segmentasi dihitung pada setiap sample yang diuji. Jumlah piksel yang didapatkan dari data statistic histogram.

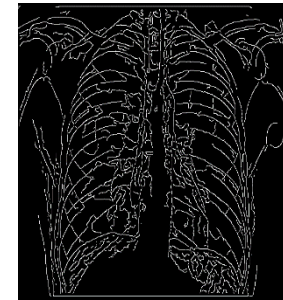
- g. Kesimpulan.

Kesimpulan disertai dengan mengklasifikasi hasil dan menyocokkan kebenaran. Klasifikasi dilakukan dengan menganalisa dari hasil perbandingan semua sample uji.



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 7.(a) Citra asli X-ray, (b) Citra X-Ray setelah dilakukan perbaikan, (c) Citra X-Ray setelah dilakukan segmentasi, (d) Citra X-Ray setelah dilakukan *edge detection*

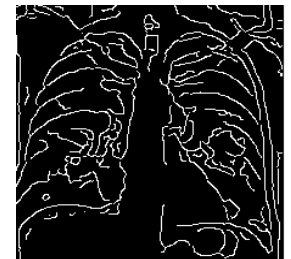
Sample Citra X-Ray paru-paru tidak normal karena terdiagnosa kanker paru-paru didapatkan dari internet, kemudian dilakukan pengolahan citra.

Berikut merupakan hasil dari pengolahan citra dilakukan pengolahan citra. Berikut merupakan hasil dari pengolahan citra.



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 8. (a) Citra asli X-ray, (b) Citra X-Ray setelah dilakukan perbaikan, (c) Citra X-Ray setelah dilakukan segmentasi, (d) Citra X-Ray setelah dilakukan *edge detection*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengolahan Sample Citra X-Ray Paru-Paru

Pada penelitian ini, dilakukan analisa hasil citra x-ray paru-paru. Citra x-ray yang digunakan adalah citra x-ray paru-paru normal dan paru-paru terdiagnosa kanker sebagai sample paru-paru tidak normal.

Sample Citra X-Ray paru-paru normal didapatkan dari internet, kemudian dilakukan pengolahan citra. Pada umumnya citra medis memiliki kualitas citra yang rendah, dengan tingkat kontras yang juga rendah dan banyak noise. Ini dikarenakan pengambilan citra umumnya menggunakan foto X-ray.

Berikut merupakan hasil dari pengolahan citra :

Citra X-Ray asli yang didapat dari internet, perlu adanya perbaikan. Perbaikan pada citra X-ray dilakukan dengan metode histogram *equalization*. Dengan dilakukannya histogram *equalization* ini, diharapkan gambar dari paru-paru menjadi semakin jelas, dan dapat mengurangi intensitas tulang rusuk yang terlihat.





Proses selanjutnya, dilakukan *image segmentation*. *Image segmentation* dilakukan dengan menggunakan *threshold*, sehingga piksel yang bernilai dibawah *threshold* akan menjadi hitam, dan jika nilai diatas *threshold* menjadi putih. Dalam *image segmentation* ini, diharapkan bagian paru-paru akan lebih terlihat.





Setelah proses *image segmentation*, selanjutnya yaitu *edge detection*. Deteksi tepi ini juga menggambarkan bentuk dari paru paru. Sehingga terlihat perbedaan dari sample paru-paru yang normal dan tidak normal.

## 2. Pengolahan Data Citra X-Ray

Pengolahan data pada penelitian ini adalah pada proses *image segmentation* dan *edge detection*. Data jumlah piksel putih dari proses *image segmentation* dan *edge detection* menjadi sebagai penentuan hasil penelitian. Berikut prosentase yang didapat pada perbandingan antara jumlah piksel putih pada gambar hasil *edge detection* dan jumlah piksel putih pada gambar hasil *image segmentation*.

Tabel 1 Kondisi Paru-Paru Citra X-Ray

No.	Citra X-Ray	Keadaan Paru-Paru
1.		Normal
2.		Normal
3.		Normal
4.		Normal

5.		Tidak Normal
6.		Tidak Normal
7.		Tidak Normal
8.		Tidak Normal

Tabel 2. Perhitungan Perbandingan Jumlah Piksel

No	Citra X-Ray			
	Piksel Putih <i>Edge Detection</i>	Piksel Putih <i>Image Segmentation</i>	%	Analisa
1.	21830	113300	19,27	Normal
2.	13430	95780	14,02	Normal
3.	17480	84820	20,60	Normal
4.	14680	77070	19,00	Normal
5.	5636	21070	26,75	Tidak Normal
6.	5560	20200	27,50	Tidak Normal
7.	4501	20420	22,04	Tidak Normal
8.	8787	36760	23,90	Tidak Normal

Tabel 1 merupakan tabel yang menjelaskan keadaan paru-paru yang telah diketahui disetiap gambarnya. Jumlah sample yang diambil sebanyak 8 buah dengan rincian 4 buah sample normal dan 4 buah sample tidak normal. Citra X-Ray pada tabel 1 merupakan citra asli yang belum dilakukan pengolahan citra.

Tabel 2 adalah tabel hasil perhitungan dari perbandingan jumlah piksel putih. Nilai jumlah piksel putih didapatkan dari data statistic program matlab. Dari tabel diatas , menunjukkan bahwa citra X-Ray normal memiliki nilai rentang prosentase antara 14,02% - 20,60%. Sedangkan untuk citra X-Ray yang tidak normal memiliki nilai rentang prosentase antara 22,04% - 28,00%. Terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil nilai prosentasenya, sehingga metode ini dapat digunakan untuk menentukan suatu kondisi dari citra X-Ray. Dalam penelitian ini, diharapkan juga agar dapat mengetahui jenis penyakit apa saja yang menyebabkan ketidak normalan tersebut. Namun terdapat kendala pada pengambilan sample citra X-Ray. Dikarenakan Citra X-Ray dengan diagnose penyakit susah didapatkan di internet.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan kondisi pada citra X-Ray dapat ditentukan melalui proses *Edge Detection* dan *Image Segmentation*.
2. Citra X-Ray normal memiliki nilai rentang prosentase 14,02% - 20,60%. Sedangkan pada citra X-Ray yang tidak normal memiliki nilai rentang prosentase 22,04% - 28,00%.

## Saran

Beberapa saran yang diberikan untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Jumlah sampel citra X-Ray yang diuji lebih banyak dan didapatkan dari rumah sakit yang telah terdiagnosa dengan baik.
2. Citra X-Ray yang didapatkan memiliki kualitas yang sama sehingga memudahkan saat dilakukan pengolahan citra.

## REFERENSI

- Budiman, A. S. (2015). Segmentasi citra dan pewarnaan semu pada foto hasil röntgen. *Jurnal Teknik Komputer*, 1(2), 226–234.
- Danil, C. (2008). Edge Detection dengan Algoritma Canny, (18), 197–203.

- Ginting, E. D., Informatika, J. T., Industri, F. T., Gunadarma, U., & Citra, P. (2010). Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Matlab Untuk Membedakan Uang Asli Dan Uang Palsu. *Gunadarma*.
- Hadi, S., Padjadjaran, U., & Digitization, A. M. (2017). Sistem Pencitraan Dijital Pendeteksian Kanker Secara Visual Dan Implementasinya Pada Citra Biomedis Sistem Pencitraan Dijital Pendeteksian Kanker Secara Visual Presentasi Penelitian Hibah Bersaing 2013, (January). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11409.22881>
- Joseph, R. P., & Singh, C. S. (2014). BRAIN TUMOR MRI IMAGE SEGMENTATION AND DETECTION IN IMAGE PROCESSING, 1–5.
- Rahmadewi, R., Kurnia, R., Elektro, J. T., Teknik, F., & Andalas, U. (2016). ISSN : 2302 - 2949 Klasifikasi Penyakit Paru Berdasarkan Citra Rontgen dengan Metoda Segmentasi Sobel, (1), 7–12. <https://doi.org/10.20449/jnte.v5i1.174>
- Riana, D., Wahyudi, M., & Hidayanto, A. N. (2017). Comparison of Nucleus and Inflammatory Cell Detection Methods on Pap Smear Images. *Informatics and Computing (ICIC)*, 2017 *Second International Conference on*.
- Ricky Aprias Sholihin, B. H. P. (2015). PERBAIKAN CITRA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIAN FILTER dan METODE HISTOGRAM EQUALIZATION. *Jurnal Emitor*, 14(2), 1411–8890.
- Soesilo, B., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., & Trunojoyo, U. (2010). Pemanfaatan Jaringan Saraf Tiruan untuk Mendeteksi Gangguan Paru-paru Menggunakan Metode Backpropagation.
- Wulan, T. D., Sumitro, B. sutiman, & Yasin, M. (2004). Deteksi Kanker Paru-Paru Dari Citra Foto Rontgen Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation, 2(4), 15.