

## Aplikasi Deteksi Penyakit *Tuberculosis* (TB) Pada Balita Menggunakan Metode Pengolahan Citra Matlab

Rudiansyah\*<sup>1</sup>, Stephen Scorpionus Ryanto<sup>2</sup>, Rojali<sup>3</sup>, Hanafi Pandia<sup>4</sup>, Riki Marwan<sup>5</sup>, Rayhan Yoshara<sup>6</sup>, Kurniawan Effendi<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Universitas Abdurrah

e-mail: \*[rudiansyah.rudiansyah20@student.univrab.ac.id](mailto:rudiansyah.rudiansyah20@student.univrab.ac.id), [stephen.scorpionus20@student.univrab.ac.id](mailto:stephen.scorpionus20@student.univrab.ac.id), [rojali.rojali20@student.univrab.ac.id](mailto:rojali.rojali20@student.univrab.ac.id), [hanafi.pandia20@student.univrab.ac.id](mailto:hanafi.pandia20@student.univrab.ac.id), [rikimarwan@gmail.com](mailto:rikimarwan@gmail.com), [rayhanyoshara@gmail.com](mailto:rayhanyoshara@gmail.com), [kurniawaneffendi@gmail.com](mailto:kurniawaneffendi@gmail.com)

*Abstract – Tuberculosis (TB) is one of the contagious lung diseases caused by the TB germ (Mycobacterium tuberculosis) and is one of the lung diseases with the highest body count per year. The tuberculosis disease can afflict individuals of all ages, though toddlers are among the most vulnerable towards the potentially fatal symptoms of this disease if not diagnosed early. One of the difficulties are the lack of widespread knowledge of the masses regarding the availability of the facilities for detecting and treating the symptoms of this disease. That is why an application to detect the symptoms of the tuberculosis disease using the radiology or x-ray lung images in a quick and efficient way is necessary. The method used by this application is the Image Processing method from different x-ray and radiology pictures that are collected to serve as anomaly samples of lungs, and the result is a detection application that can be used to detect signs of tuberculosis in a toddler's lungs. The advantage of this method is the high quality of the resulting image relative to its processing time.*

*Abstrak – Penyakit tuberculosis (TB) adalah salah satu jenis penyakit yang menyerang paru-paru menular yang disebabkan oleh kuman TB (Mycobacterium tuberculosis) dan merupakan salah satu penyakit paru-paru yang memiliki korban jiwa terbanyak per tahunnya. Penyakit tuberculosis ini dapat menyerang manusia pada segala umur, namun balita merupakan salah satunya yang paling rentan terhadap gejala fatal penyakit ini apabila tidak didiagnosa secara dini. Salah satu kendala dalam mendiagnosa penyakit ini dengan cepat adalah kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai fasilitas-fasilitas yang menyediakan layanan untuk mendeteksi dan mengobati penyakit tuberculosis ini. Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi deteksi penyakit tuberculosis yang dapat digunakan untuk mendeteksi gejala penyakit tuberculosis melalui radiologi paru-paru dengan cepat dan akurat. Metode yang digunakan oleh aplikasi deteksi penyakit TB ini adalah metode pengolahan citra dari beberapa data x-ray yang dikumpulkan untuk dijadikan sampel anomali pada paru-paru, dan hasilnya berupa suatu aplikasi deteksi yang dapat digunakan untuk mendeteksi tanda-tanda adanya penyakit tuberculosis pada balita. Kelebihan dari metode ini adalah tingginya kualitas citra yang dihasilkan relatif terhadap waktu proses pengolahannya.*

**Kata Kunci – Aplikasi, Deteksi, Tuberculosis, Balita, Matlab, Pengolahan Citra**

### I. PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru yang sering dikenal dengan TB paru disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M. tuberculosis) dan termasuk penyakit menular. TB paru dapat menyebabkan kematian apabila tidak mengkonsumsi obat secara teratur hingga 6 bulan. Selain berdampak pada individu juga berdampak pada keluarga penderita, yaitu dampak psikologis berupa kecemasan, penurunan dukungan dan kepercayaan diri yang rendah.[1]

Tuberkulosis (TB) sebagai penyebab kematian kedua dari penyakit menular diseluruh dunia. Pada tahun 2012 diperkirakan 8,7 juta kasus Tuberkulosis (TB) secara global . Dari 1,4 juta kematian, 990.000 Tuberkulosis (TB) dengan HIV negatif dan 430.000 Tuberkulosis (TB) dengan HIV positif (WHO,2012). Sebagian besar perkiraan

jumlah kasus pada tahun 2012 terjadi di Asia 356.700 kasus dan Afrika sebanyak 500.000 kasus. [2]

Angka Kejadian TB di seluruh dunia pada tahun 2017 adalah 9,6 juta dengan jumlah kematian 1,5 juta orang. Angka Prevalensi TB di Indonesia adalah 1.600.000 dengan estimasi insiden 1.000.000 kasus pertahun setelah Negara India. Indonesia merupakan Negara dengan kasus TB terbanyak nomor dua di dunia. Survey yang sudah diadakan terdapat 0,65% dari penduduk Indonesia menderita TB. Sedangkan kasus yang bisa dideteksi sekitar 33% penderita TB. Selain itu, 26% masyarakat yang dapat mengetahui mengidentifikasi tanda dan gejala umum TB, dan 19% orang yang mengetahui bahwa pengobatan TB adalah gratis. [3]

Di Indonesia ada tahun 2019 angka kejadian TB pada anak mencapai 63.111 kasus dengan total kasus 845.000 atau setara dengan 0,7% dari seluruh kasus TB di Indonesia dengan jumlah kasus TB pada anak usia 5-14 tahun 31.299 kasus atau 0,49 % dan 31.812 kasus TB pada anak usia 0-4 tahun atau setara dengan 0,5% dari seluruh total kasus TB pada anak. [4]

Salah satu penyebab tingginya prevalensi dan jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit ini adalah kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai bahaya penyakit paru-paru dan berbagai gejala yang disebabkan oleh tuberculosis yang dapat berakibat fatal apabila tidak diobati dengan segera. [5]

Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi yang dapat menjadi solusi dari masalah yang telah dipaparkan, yakni aplikasi yang dapat mendeteksi dan menemukan tanda-tanda anomali pada radiologi paru-paru balita. Penelitian yang berjudul “Aplikasi Deteksi Penyakit *Tuberculosis* (TB) Pada Balita Menggunakan Metode Pengolahan Citra Matlab” ini diharapkan dapat menghasilkan suatu sistem informasi yang dapat mempermudah diagnosa TB pada balita.

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Ismail Setiawan, Wika Dewanta, Hanung Adi Nugroho, dan Heru Supriyono dalam jurnal artikelnya yang berjudul “Pengolah Citra Dengan Metode *Thresholding* Dengan Matlab 2014A” mendiskusikan mengenai penggunaan metode pengolahan citra pada Matlab untuk menghasilkan citra dari suatu gambar secara jernih yang dikemudian dapat digunakan untuk fungsi-fungsi lain kedepannya. Kesamaan dari penelitian ini dengan penelitian yang sekarang adalah sama-sama menggunakan metode pengolahan citra pada Matlab untuk menghasilkan suatu citra gambar. [6]

Yang dapat dikembangkan oleh penelitian ini adalah perbedaan metode yang digunakan, yaitu menggunakan metode *Canny* untuk mengolah citra gambar *x-ray* paru-paru untuk melakukan deteksi penyakit TB kedepannya.

Amrin dan Hafdiarsya Saiyar dalam jurnal artikelnya yang berjudul “Aplikasi Diagnosa Penyakit *Tuberculosis* Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*” mendiskusikan mengenai perencanaan model rancangan untuk sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnosa probabilitas terkena penyakit *tuberculosis* menggunakan algoritma klasifikasi statistik *Naïve Bayes*. Kesamaan dari penelitian ini dengan penelitian yang sekarang adalah sama-sama membahas tentang diagnosa atau deteksi gejala atau tanda seseorang yang menderita *tuberculosis*. [7]

Yang dapat dikembangkan oleh penelitian ini adalah perbedaan metode yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan data berupa *x-ray* paru-paru yang kemudian diolah citranya menjadi citra deteksi tepi oleh metode pengolahan citra untuk mendeteksi penyakit TB.

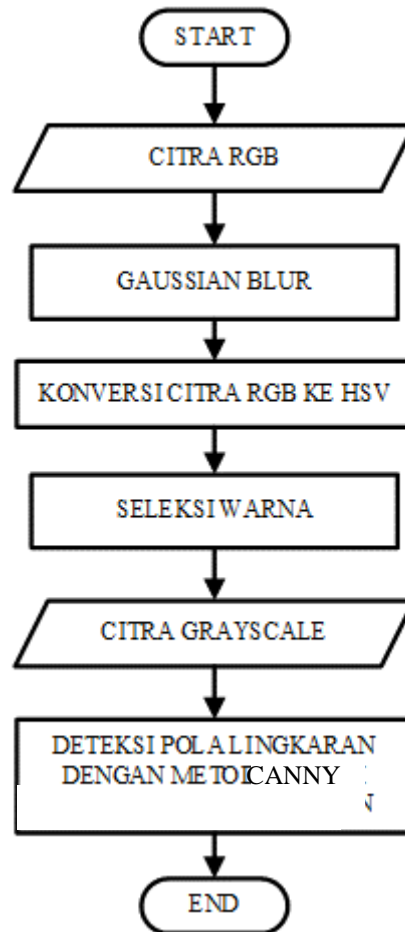
## III. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengolahan citra. Pengolahan citra merupakan proses memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer. Dengan menggunakan deteksi tepi yang menentukan titik-titik tepi dari obyek, data yang digunakan dalam deteksi tepi berupa citra digital, citra dari sudut pandang matematis merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi  $f(x,y)$  dengan  $x$  dan  $y$  adalah koordinat spasial dan amplitudo  $f$  pada pasangan koordinat  $(x,y)$  yang disebut intensitas atau derajat keabuan citra pada titik tersebut. Parameter yang digunakan adalah secara visual dan dari jumlah piksel warna putih pada citra keluaran. [8]

Metode pengolahan citra ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode lainnya, salah satunya ialah kecepatannya relatif terhadap keakuratannya. Dengan menggunakan metode pengolahan citra ini dalam menganalisa

data radiologi dan x-ray paru-paru, dapat diperoleh suatu sampel anomali yang kemudian dapat dibandingkan dengan kasus-kasus yang ada untuk mengetahui apakah terdapat tanda-tanda gejala tuberculosis. [9]

Berikut alur proses dari metode pengolahan citra:



Gambar 1. Flowchart Metode Pengolahan Citra

#### 1. Citra RGB

Langkah pertama ialah mengambil data berupa radiologi atau x-ray gambar paru-paru melalui alat yang tersedia. Gambar yang diambil ini masih berupa gambar RGB, yaitu proses dari pencampuran warna-warna primer. Pada tahap ini, gambar *x-ray* diambil dari sumber eksternal dalam bentuk RGB.

#### 2. Gaussian Blur

Selanjutnya, filter *Gaussian Blur* digunakan pada gambar untuk menghilangkan *noise* atau pixel berlebihan. Filter *Gaussian Blur* ini berkerja dengan cara menempatkan warna transisi yang signifikan pada citra digital sehingga menghasilkan efek lembut pada sisi-sisi citra. Pada tahap ini, dilakukan *blur* pada gambar untuk menghilangkan *noise*.

#### 3. Konversi Citra RGB ke HSV

Langkah berikutnya adalah melakukan segmentasi warna untuk memisahkan antara citra objek dan citra latar berdasarkan ciri dari pemodelan warna tertentu. Segmentasi ini dilakukan dengan mengubah citra dari mode RGB (*Red, Green, Blue*) menjadi mode HSV (*Hue, Saturation, Value*). Pada tahap ini, dilakukan segmentasi warna terlebih dahulu menjadi citra *Red, Green, dan Blue* sebelum segmentasi.

#### 4. Seleksi Warna

Pada langkah ini, dilakukan seleksi warna berdasarkan parameter maksimum dan minimum dari tiap komponen pokok warna HSV yang ditentukan. Tujuan dari seleksi warna ini adalah menampilkan citra objek yang diinginkan

saja pada proses *thresholding* warna hingga hanya menghasilkan citra *grayscale* pada citra objek saja. Pada tahap ini, ditentukan warna yang akan dipakai untuk menghasilkan citra, yaitu citra *grayscale*.

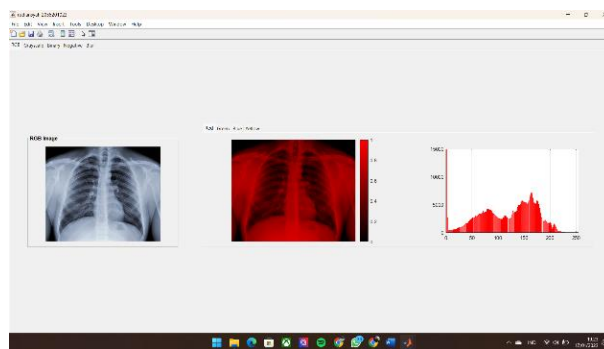
## 5. Citra Grayscale

Pada langkah ini, citra objek *grayscale* yang telah dihasilkan pada proses seleksi warna dimasukkan pada proses pengenalan objek sehingga terdeteksi warna larutan yang dititiasi berdasarkan parameter warna yang ditentukan. Pada tahap ini, dilakukan filter *grayscale* untuk menghasilkan citra yang diharapkan.

## 6. Deteksi Pola Lingkaran

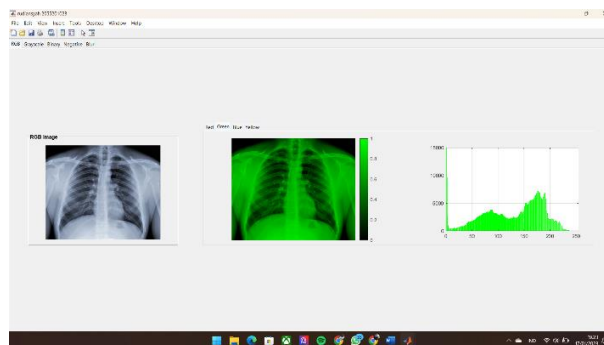
Langkah terakhir sebelum citra selesai diolah adalah menggunakan metode *Canny* untuk mendeteksi pola lingkaran. Metode *Canny* yang dikembangkan oleh John Canny pada tahun 1986 adalah salah satu metode pengdeteksian tepi yang paling populer dalam pengolahan citra. Metode ini mengkombinasikan beberapa teknik yang berbeda untuk menghasilkan tepi yang lebih baik dibandingkan metode lain. Pada tahap ini, dilakukan proses pengolahan metode *Canny* pada citra sehingga muncul deteksi tepi yang dapat digunakan kedepannya. [10]

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



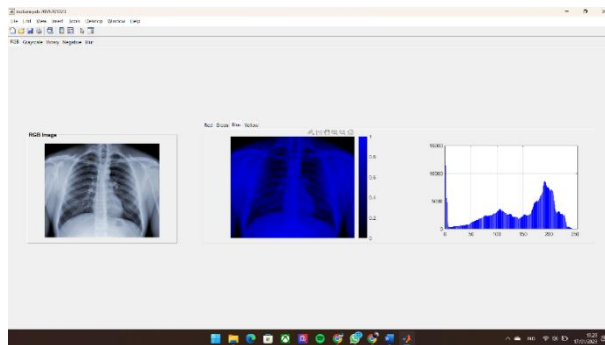
Gambar 2. Citra Red

Berikut adalah tampilan rancangan dasar aplikasi yang akan digunakan untuk mendiagnosa gejala penyakit TB. Terlihat ada data sampel berupa gambar *x-ray* yang diambil dari sumber eksternal dan diubah menggunakan *software* Matlab untuk menghasilkan beberapa segmentasi warna, salah satunya adalah citra merah atau *Red*.



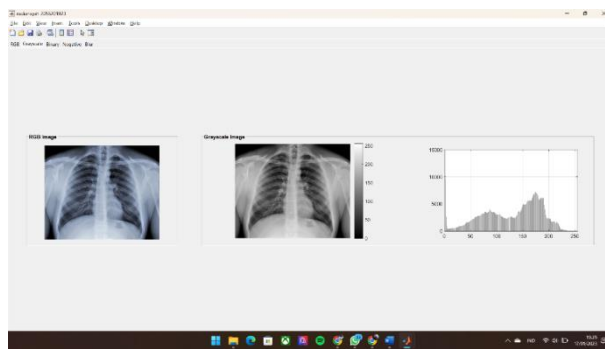
Gambar 3. Citra Green

Berikut adalah tampilan salah satu citra yang dihasilkan melalui proses segmentasi warna, yaitu citra hijau atau *Green*. Fungsi dari citra-citra yang dihasilkan ini adalah memudahkan user untuk melakukan filter *grayscale* pada gambar untuk menghasilkan citra deteksi yang diinginkan.



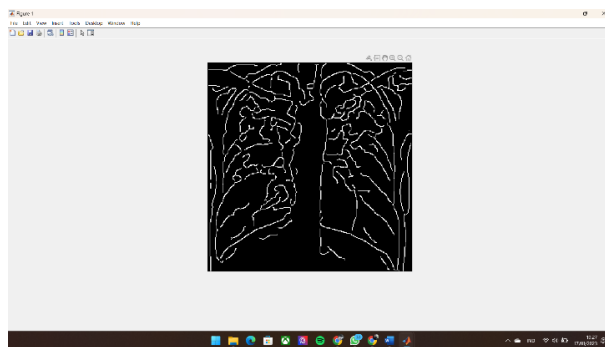
Gambar 4. Citra *Blue*

Dari gambar 2-4 memisahkan warna dari yang sebelumnya ke campur semua menjadi RGB yang terpisah satu sama lain. Berikut adalah salah satu citra yang dihasilkan dari segmentasi warna, yaitu citra biru atau citra *Blue*.



Gambar 5. Citra *Grayscale*

Gambar 5 sendiri setelah di pisahkan warna RGB dibuatlah menjadi abu-abu supaya mudah untuk mendeteksi TBC. Hasilnya adalah citra yang berupa *grayscale* yang kemudian dapat diproses untuk menghasilkan citra deteksi.



Gambar 6. Citra *Canny*

Setelah menjalankan, citra yang dibaca akan dikonversi ke tipe data double, kemudian kontras citra akan diatur. Selanjutnya, *noise* pada citra akan dihilangkan menggunakan filter gaussian dengan nilai sigma 2. Kemudian, tepi pada citra akan dideteksi menggunakan metode *Canny*.

Hasil akhir dari kode tersebut adalah citra yang telah diolah dengan kontras yang lebih baik dan *noise* yang telah dihilangkan serta tepi yang telah dideteksi. Citra ini dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sistem aplikasi deteksi penyakit *tuberculosis* (TB) pada balita ini mampu mengelola citra yang diperoleh dari data x-ray dan *rontgen* dari paru-paru sehingga dapat memanfaatkan metode *Canny* untuk memperoleh citra yang akan dipakai untuk diagnose, sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan.
- b. Sistem aplikasi deteksi penyakit *tuberculosis* (TB) pada balita ini mampu mengelola citra dengan akurat setelah melalui langkah-langkah pengambilan citra dari RGB hingga menjadi citra *Canny* dengan efisien.

Untuk saran dan pengembangan kedepannya, *user interface* (UI) dari aplikasi deteksi ini dapat dikembangkan lagi sehingga dapat lebih mudah digunakan dan meningkatkan pengalaman user, serta pengelolaan citra dan deteksi tepi menggunakan metode *Canny* lebih ditingkatkan lagi keakuratannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua teman-teman yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan artikel jurnal ini. Terima kasih kepada dosen yang telah memberikan kesempatan untuk menulis artikel jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Kristini and R. Hamidah, "Potensi Penularan Tuberculosis Paru pada Anggota Keluarga Penderita," *J. Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 15, no. 1, p. 24, May 2020, doi: 10.26714/jkmi.15.1.2020.24-28.
- [2] E. Sukmawati, "Efektifitas Penyuluhan Kesehatan Terhadap Pengetahuan Perawatan Pasien Tuberkulosis (TB)," *J. Ners Lentera*, vol. 5, no. 1, pp. 9–20, 2017.
- [3] M. Fransiska and E. Hartati, "Faktor Resiko Kejadian Tuberculosis," *J. Kesehat.*, vol. 7, no. 2, pp. 252–260, 2019.
- [4] N. N. Nadila, "Hubungan Status Gizi Stunting Pada Balita Dengan Kejadian Tuberkulosis," *J. Med. Utama*, vol. 02, no. 02, pp. 475–479, 2021.
- [5] F. Riandari and A. C. Panjaitan, "Expert System to Diagnose Extra Lung Tuberculosis Using Bayes Theorem," *J. Mantik*, vol. 3, no. 2, pp. 10–19, 2019.
- [6] I. Setiawan, W. Dewanta, H. A. Nugroho, and H. Supriyono, "Pengolah Citra Dengan Metode Thresholding Dengan Matlab R2014A," *J. MEDIA INFOTAMA*, vol. 15, no. 2, Oct. 2019, doi: 10.37676/jmi.v15i2.868.
- [7] Amrin and H. Saiyar, "Aplikasi Diagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 5, pp. 498–502, 2018, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage%7C498>
- [8] A. R. Putri, "Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 1, no. 01, pp. 1–6, 2016, doi: 10.29100/jupi.v1i01.18.
- [9] M. Effendi, F. Fitriyah, and U. Effendi, "Identifikasi Jenis dan Mutu Teh Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan," *J. Teknotan*, vol. 11, no. 2, p. 67, 2017, doi: 10.24198/jt.vol11n2.7.
- [10] D. Erwanto, Y. B. Utomo, F. A. Fiolana, and M. Yahya, "Pengolahan Citra Digital untuk Menentukan Kadar Asam Askorbat pada Buah dengan Metode Titrasi Iodimetri," *MULTITEK Indones.*, vol. 12, no. 2, p. 73, Dec. 2018, doi: 10.24269/mtkind.v12i2.1290.