

## Analisis Citra Penyakit TBC dan Bronchitis Menggunakan Nilai Densitas

**Fauziah dan Halmar Halide**

Universitas Hasanuddin Makassar  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Tamalanrea Indah, Tamalanrea,  
Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245

E-mail: [hidayatfauziah70@gmail.com](mailto:hidayatfauziah70@gmail.com)

**Abstrak.** Penyakit paru merupakan salah satu penyakit yang umum dijumpai di masyarakat. Pembacaan foto rontgen secara konvensional memiliki tingkat subjektifitas tinggi terlebih lagi sangat bertumpu pada peran serta pakar ahli yang bertumpu pada bidang tersebut, dan untuk mendapatkan hasil diagnose ini tergantung pada jadwal praktek dari pakar dan membutuhkan waktu yang lama. Untuk memudahkan kesulitan masyarakat dilakukan penelitian ini, diharapkan mampu membantu dugaan sementara terhadap pasien. Penelitian ini bertujuan menguji nilai densitas dengan menggunakan densitometer pada diagnosis penyakit TBC dan Bronchitis. Data Citra hasil pemeriksaan pesawat Radiografi konvensional berupa foto thorax diambil sebagai sampel kemudian diukur nilai densitas menggunakan densitometer. Tahapan yang dilakukan berturut-turut adalah mengelompokkan foto thorax pasien berdasarkan diagnose penyakit, mengukur nilai densitas dan menganalisis nilai densitas untuk penyakit TBC dan Bronchitis. Hasil pengujian didapatkan nilai densitas untuk penyakit TBC tersebar hamper merata pada segmen paru bagian tengah dan bawah dengan rentang nilai densitas 1,3-1,5 sementara pada penyakit Bronchitis nilai densitas tinggi pada segmen paru bagian tengah dengan nilai 1,55-1,6

### 1. Pendahuluan

Beberapa jenis penyakit memerlukan pemeriksaan klinis untuk menarik kesimpulan tentang penyakit yang diderita oleh seseorang, demikian halnya untuk mendeteksi penyakit atau gangguan paru-paru pada umumnya dilakukan secara klinis, selain dari pemeriksaan secara klinis, penyakit paru juga dapat didiagnosa salah satunya dengan melalui fotorontgen. Namun, sebagaimana yang kita ketahui dengan foto rontgen akan ada beberapa kendala untuk langsung mengetahui gejala atau penyakit yang diderita oleh seorang pasien, salah satunya adalah pengetahuan masyarakat yang minim dalam membaca hasil rontgen, sehingga masih dibutuhkan tenaga ahli seperti dokter atau tenaga medis lain untuk membacanya. Selain itu masyarakat yang tinggalnya jauh dari kota, butuh waktu yang lama untuk

mendapatkan hasil diagnose gambar rontgen, dikarenakan pada beberapa rumah sakit, belum di fasilitasi oleh dokter ahli untuk beberapa bidang, walaupun ada kemungkinan jadwal dokter tidak tiap hari. Pada penelitian ini dibuat suatu indicator untuk mendeteksi penyakit paru secara dini berdasarkan gambar rontgen dengan analisa pengukuran nilai densitas yang diperoleh dari hasil fotorontgen. Jenis Penyakit paru yang dideteksi adalah TBC dan Bronchitis mengingat untuk jenis penyakit ini akan berlaku untuk seluruh lapisan masyarakat.

## 2. Teori yang Digunakan

Salah satu peralatan penunjang medik di instalasi radiologi adalah pesawat rontgen yang menggunakan radiasi pengion untuk mendiagnosa suatu penyakit dalam bentuk gambar anatomi tubuh yang digambarkan dalam film radiografi. Dalam proses pembentukan gambaran sinar-X menghasilkan radiasi yang menimbulkan efek luminisensi pada bahan pembentuk lapisan film setelah sinar-X melewati bahan yang ditembusnya dan menimbulkan efek menghitamkan film setelah dilakukan pemrosesan film di kamar gelap [1].

Dengan kemampuan tersebut maka sinar-X dimanfaatkan untuk menggambarkan keadaan pada bagian dalam suatu objek. Sinar-X yang melewati suatu bahan akan mengalami perubahan intensitas tergantung pada densitas obyek yang dilewatinya, dimana akan ditimbulkan perbedaan kehitaman (kontras) pada film, perbedaan kontras ini membentuk suatu gambar yang merupakan bentuk dari objek yang dilewati sinar-X tersebut [2]. Berdasarkan hal tersebut, sinar-X dapat dimanfaatkan dalam dunia kedokteran untuk menampilkan citra bagian tubuh untuk dapat dilakukan diagnosis mengenai suatu penyakit [3]. Sinar-x dapat menembus masuk hamper semua obyek dan mampu menghasilkan perubahan kimia pada film fotografi, maka citra radiograf dapat digunakan untuk diagnosis kelainan tulang. Radiograf (citra karena paparan sinar-x) merupakan hasil fotografik yang dihasilkan oleh sinar-x yang menembus objek atau tubuh dan dicatat oleh film radiograf analog atau file radiograf digital. Perkembangan selanjutnya, dengan menggunakan media intensifying screen (pengubah sinar-x menjadi sinar tampak) yang diikuti pemotretan radiograf berbasis pendaran melalui pencatatan citra menggunakan kamera digital DSLR, maka diperoleh citra digital jenis image berupa file jenis JPEG atau BMP, kemudian disebut dengan system radiografi digital (RD) [4]. Prinsip dari system radiografi adalah memanfaatkan perbedaan penyerapan sinar x pada bagian-bagian obyek atau tulang dan jaringan lainnya [5]. Pada tulang padat, sinar-x yang diserap lebih banyak sehingga sinar yang datang ke film radio graf menjadi berkurang, mengakibatkan gambaran jaringan tulang menjadi lebih putih disbanding dengan jaringan lemak atau lainnya. Oleh karena itu gambaran kelainan tulang yang densitas optisnya berbeda dengan tulang normal ditampilkan berbeda pula pada film radiograf atau layar tampilan gambar [6]. Film radiografi biasanya tersusun atas tujuh lapisan. Lapisan dasarnya berupa cellulose triacetate atau polyester. Pada kedua sisi lapisan dasar ini terdapat lapisan gelatin yang dikeraskan untuk melindungi emulsi (a), lapisan emulsi yang terbuat dari campuran Kristal perak halida dan gelatin (b), serta lapisan sangat tipis yang disebut substratum (c), yang menyebabkan lapisan emulsi melekat pada lapisan dasar. Lapisan emulsi bersifat sensitive terhadap radiasi sinar-X. Pada saat radiasi mengenai film radiografi, partikel perak halida akan berubah menjadi perak metalik. Banyaknya pembentukan partikel perak metalik berbanding lurus terhadap intensitas radiasi yang mengenainya. Tampang lintang film radiografi mengenai film sendiri bergantung pada materi yang berada di antara film tersebut dan sumber radiasi, dalam hal ini adalah tubuh pasien yang diperiksa [7]. Akibatnya, gambaran organ dalam tubuh pasien akan

Untuk melakukan pengukuran densitas film hasil radiografi, digunakan densitometer. Densitometer adalah alat untuk mengukur tingkat kehitaman film hasil radiografi. Film radiograf stepwedge adalah film standar yang berisi rekaman benda uji dengan tingkat ketebalan stepwedge yang berbeda-beda.

Alat bantu pencahayaan adalah sumber penerangan yang mempunyai penyebaran cahaya merata di sepanjang permukaan tempat pembacaan film. Komponen utama penyusun densitometer optis adalah rangkaian sensor cahaya, rangkaian penguat, rangkaian pengkonversi tegangan analog menjadi digital (ADC), rangkaian kendali utama untuk mengontrol pengambilan data densitas optis serta rangkaian penampil LCD. Densitometer dengan obyek film ini disebut densitometer analog. [8]

**3. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan data citra paru dalam bentuk hard copy dari Citra Rontgen. Data citra paru yang digunakan ada 22 citra, yang diambil dari beberapa sampel di RSK Provinsi Sulawesi Selatan, citra rontgen terdiri dari masing-masing 9 citra untuk penyakit TBC dan Bronchitis serta 4 citra untuk pasien normal.

Prosedur penelitian antara lain mengumpulkan hasil citra rontgen berupa hard copy, pengelompokan data citra tersebut berdasarkan klasifikasi penyakit TBC dan Bronchitis serta citra dengan riwayat tanpa penyakit (pasien normal), tahapan selanjutnya yaitu penomoran untuk setiap citra rontgen dalam hal ini dilakukan penomoran atas, tengah, bawah untuk masing-masing bagian citra paru kanan dan citra paru kiri kemudian mengukur nilai densitas untuk masing-masing citra paru bagian atas, tengah bawah dengan menggunakan densitometer, pengukuran dilakukan di Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan Makassar.

**4. Hasil dan Pembahasan**

Setelah dilakukan pengukuran densitas pada citra rontgen maka diperoleh hasil

**Tabel 1.** Nilai pengukuran Densitas pada penyakit TBC

No.	Kode	Kanan			Kiri		
		Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
1	1207	1.33	1.72	1.44	1.34	1.73	1.39
2	1241	1.32	1.82	1.49	1.33	1.59	1.3
3	1023	1.33	1.43	1.3	1.32	1.55	1.37
4	1234	1.23	1.63	1.29	1.38	1.53	1.81
5	1241	1.2	1.8	1.51	1.36	1.57	1.37
6	1027	1.24	1.39	1.47	1.34	1.78	1.38
7	1013	1.49	1.42	1.33	1.49	2.12	1.83
8	1017	1.17	1.4	1.29	1.37	1.33	1.42
9	1300	1.57	1.61	1.46	1.56	1.59	1.42
Jumlah		11.88	14.22	12.58	12.49	14.79	13.29
Rata-Rata		1.32	1.58	1.3977778	1.387778	1.6433333	1.476667

**Tabel 2.** Nilai Pengukuran Densitas pada penyakit Bronchitis

No.	Kode	Kanan			Kiri		
		Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
1	958	0.97	1	1.28	1.15	1.29	1.23
2	959	0.78	1.23	1.21	0.91	1.1	1.04
3	1113	1.01	1.32	1.26	1.05	1.25	1.23
4	1301	1.02	1.23	1.24	1.13	1.35	0.98
5	958	0.96	0.79	1.21	1.23	1.19	1.24
6	1020	1	1.12	1.01	1.24	1.25	1.27

No.	Kode	Kanan			Kiri		
		Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
7	1161	1.16	1.22	1.25	1.12	1.27	1.05
8	1177	1.13	1.27	1.07	1.18	1.23	1.27
9	1187	0.81	1.14	1.28	1.22	1.32	1.29
Jumlah		8.84	10.32	10.81	10.23	11.25	10.6
Rata-Rata		0.884	1.032	1.081	1.023	1.125	1.06

**Tabel 3.** Nilai indikator densitas

Penyakit	Kanan			Kiri		
	Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
Tbc	0.78-1.16	0.79-1.32	1.01-1.28	0.91-1.24	1.1-1.32	0.98-1.29
Bronchitis	1.17-1.57	1.39-1.82	1.29-1.49	1.32-1.56	1.33-1.78	1.30-1.83

## 5. Kesimpulan

Hasil pengujian didapatkan nilai densitas untuk penyakit TBC tersebar hamper merata pada segmen paru bagian tengah dan bawah dengan rentang nilai densitas 0.79-1.32 sementara pada penyakit Bronchitis nilai densitas tinggi pada tiga segmen paru dengan nilai 1,17-1,8.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Fosbinder, R. A. and Kelsey, C. A. 2001. *Essential of radiologic science*. McGraw-Hill, Medical Publishing Division, New York.
- [2] Susilo, Sunarno, Lilik Lestari, Wahyu Setia Budi. Rancang bangun system pencitraan radiografi digital untuk pengembangan layanan RS Daerah dalam pelaksanaan Otonomi Daerah dan Desentralisasi, Laporan Penelitian Hibah Strate-gis Nasional, DP2M Dikti, 2010.
- [3] Rowlands J. The physics of computed radiography. *Phys Med Biol* 2002;47:R123-66.
- [4] Wahyu Hardianto, Susilo, Mosih, Hadi Susanto. Perekayasa densitometer digital berbasis matlab untuk mendukung Unnes berwawasan konservasi, Laporan Pengembangan Penelitian Berbasis Konservasi, 2015.
- [5] Jiang Y, Nishikawa RM, Schmidt RA, Toledano AY, Doi K. Potential of computer aided diagnosis to reduce variability in radiologists' interpretations of mammograms depicting micro-calcifications. *Radiology* 2001; 220:787-794.
- [6] Gonzales R.C, Woods R.E, Edins S.L, 2004. Digital image processing Using Matlab. Person Practice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458.
- [7] Garmer M, Hennigs S, Jager H, Schrick F, Loo T, Jacobs A. Digital radiography versus conventional radiography in chest imaging. *AJR* 2000;174:75-80.
- [8] Balza Achmad, Viktorinus Hardianto dan Agus Arif. Densitometer film radiografi portable berbasis mikrokontroler. *Media Elektrik*, Volume 2 Nomor 2, Juni 2008.