

Identifikasi Kanker Paru-Paru Menggunakan Metode Ekualisasi Histogram dan LBP

Stefano Akbar^{1*}
Muhammad Syaiful Qisam¹
Gladyns Anandita Yasmin¹

AFILIASI :

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Jember

ALAMAT:

Universitas Jember, Jalan Kalimantan Tegal Boto, Nomor 37, Jember, Jawa Timur 68121

KORESPONDENSI:

Stefano Akbar
Email: 211810201005@mail.unej.ac.id
Tel : +6281230497234

KATA KUNCI:

Ekualisasi Histogram, Kanker, Local Binary Pattern.

JEI

<https://journal.unej.ac.id/JEI>
jei@unej.ac.id
FMIPA UNIVERSITAS JEMBER
ISSN:3032 3398

ABSTRAK

Kanker merupakan salah satu penyebab kematian terbanyak di seluruh dunia. Pada Pada tahun 2020, jumlah kasus kanker di Indonesia mencapai 396.914 jiwa, dengan 34.783 (sekitar 8,8% dari total kasus) di antaranya adalah kanker paru-paru. Faktor penyebab kanker pada paru-paru paling umum adalah akibat asap rokok baik perokok aktif maupun pasif, polusi udara serta paparan pada lingkungan kerja juga ikut menjadi andil dalam menyebabkan kanker paru-paru. Alat yang mendiagnosa ada atau tidaknya kanker menggunakan Foto Rontgen atau biasa disebut dengan pesawat sinar-X. Tubuh akan dipancarkan sinar-X untuk memeriksa dan medeteksi keluhan dari pasien yang terpapar kanker. Metode ekualisasi histogram digunakan untuk meningkatkan kontras gambar dengan mendistribusikan ulang intensitas piksel secara merata. Metode LBP digunakan karena metode tersebut menggunakan perhitungan sederhana di setiap piksel citra. Metode LBP juga tidak membutuhkan banyak data latih untuk dapat memberi hasil yang baik. Tahap akhir dilakukan metode SVM untuk mengukur nilai akurasi dan presisi dari pengolahan citra yang dilakukan. Perataan histogram dan ekstraksi tekstur LBP digunakan untuk menganalisis radiografi kanker paru. Perataan histogram meningkatkan kontras gambar, sedangkan ekstraksi LBP memberikan informasi tentang tekstur gambar. Berdasarkan hasil ekstraksi LBP, terlihat adanya kelainan pada paru-paru, karena beberapa bagian memiliki kecerahan yang serupa. Hasil ekstraksi LBP yang dianalisis SVM dan hasilnya menunjukkan akurasi hasil pengujian sekitar 62,5% dengan akurasi 57,142%.

PENDAHULUAN

Kanker termasuk dalam salah satu penyakit penyebab kematian terbanyak di seluruh dunia. Data Global Cancer Observatory (2020) menyatakan bahwa kanker paru-paru menempati posisi pertama dengan 11,4% dalam jumlah kasus kematian akibat kanker paru-paru. Kematian yang disebabkan oleh kanker paru-paru diperkirakan 1,8 juta kasus pada tahun 2020. Data tersebut menyatakan bahwa kanker paru-paru merupakan penyebab kematian nomor satu akibat kanker di seluruh dunia (Angriawan dkk, 2022). Pasien kanker di Indonesia pada tahun 2020 berjumlah 396,914 jiwa dengan 34,783 jiwa (8,8% dari total kasus) diantaranya adalah kanker paru-paru. Kanker paru menempati urutan nomor tiga sebagai kanker dengan insidensi paling tinggi di Indonesia dengan pembagian 74,6% laki-laki dan 25,4% perempuan. Angka kematian akibat kanker paru menempati urutan nomor satu dengan angka 13,1% dari total kasus.

Faktor penyebab kanker pada paru-paru paling umum berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014) adalah akibat asap rokok baik perokok aktif maupun pasif. Polusi udara serta paparan pada lingkungan kerja juga ikut menjadi andil dalam menyebabkan kanker paru-paru. Asap rokok terbagi menjadi dua jenis, yaitu asap utama yang dihisap oleh perokok dan asap samping yang keluar dari ujung rokok. Asap samping memiliki dampak besar pada kesehatan perokok pasif karena mengandung lebih banyak bahan berbahaya daripada asap utama. Asap rokok mengandung nitrogen, senyawa hidrokarbon, serta partikel seperti tar, nikotin, benzopiren, fenol, dan cadmium. Komponen utama yang sangat berbahaya dalam asap rokok adalah tar yang merupakan campuran kompleks yang dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk kanker, penyakit jantung, bronkitis, impotensi, dan gangguan kehamilan (Batubara dkk, 2013).

Kanker paru-paru menjadi penyakit yang mematikan. Kanker ini biasanya disebabkan oleh tumor ganas pada epitel bronkus (bronchogenic carcinoma), sehingga sulit dideteksi sebelum menjadi penyakit yang parah. Sekitar 85% kanker paru-paru baru terdeteksi

setelah dalam stadium akhir. Sehingga deteksi dini kanker paru perlu untuk dikembangkan. Nodul di paru perlu untuk dideteksi dan diklasifikasi dengan tepat agar diagnose dapat ditegakkan. Deteksi dini dapat dilakukan dengan menganalisis foto x ray (Rifai dan Prabowo, 2022).

Alat yang digunakan untuk mendiagnosa keberadaan kanker menggunakan foto rontgen atau biasa disebut pesawat sinar-X. Tubuh akan dipancarkan sinar-X untuk memeriksa dan mendeteksi keluhan dari pasien yang terpapar kanker. Hasil dari pemancaran ini berupa gambar bagian tubuh yang disinari oleh sinar-X, dimana sinar tersebut menembus bagian tubuh. Sinar-X tercipta melalui mesin X-ray, dimana sinar-X tersebut dihasilkan dari foton yang terdapat pada mesin X-ray. Jaringan didalam tubuh berpengaruh pada penurunan jumlah intensitas bergantung pada ketebalan (t) dari jaringan tersebut dan koefisien atenuasi dari material. Intensitas yang diberikan dari penyinaran X-ray telah melalui ketebalan dari material (t) kemudian dihubungkan dengan persamaan eksponensial dengan intensitas awal (Nanda, 2021).

Tanda dari munculnya kanker paru-paru adalah adanya pertumbuhan sel yang tidak normal pada paru-paru kemudian organ ini mengalami perubahan struktur. Foto rontgen dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kanker di dalam paru-paru manusia. Identifikasi hasil foto rontgen kemudian untuk mengetahui adanya kanker tersebut, dimana dalam penegakan diagnosis kanker paru sangatlah penting.

petugas medis menggunakan otomasi dari hasil citra X-ray untuk pendeteksian kanker paru-paru untuk meningkatkan akurasi penegaan diagnosis(Listyalina, 2020).

Pengolahan citra (image processing) merupakan sebuah metode pemrosesan dalam peningkatan kualitas gambar dengan bentuk 2 dimensi (Jatmika dan Andiko, 2014). Pengolahan citra bekerja dengan memperbaiki kesalahan data signal gambar akibat transmisi. Pengolahan citra meningkatkan visibilitas atau citra gambar dengan meningkatkan kontras, kecerahan dan ketajaman gambar.



Ekstraksi tekstur biasanya menggunakan ciri-ciri statistik orde pertama maupun orde 2. Orde pertama berdasarkan karakteristik histogram citra. Orde pertama biasanya digunakan dalam membedakan makrostruktur, sedangkan orde kedua umumnya digunakan dalam membedakan tekstur mikrostruktur. Ciri-ciri statistik yang didapatkan digunakan untuk parameter dalam membedakan objek satu dengan objek lainnya.

Metode Local Binary Pattern (LBP) adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan tekstur dengan daya pembeda yang akurat yang didukung dengan pola mikro yang dapat dijelaskan dengan suatu operator (Retnoningrum dkk, 2019). Metode LBP difungsikan untuk deskripsi tekstur yang memiliki toleransi terhadap perubahan grayscale. Grayscale atau citra keabuan merupakan proses dalam pengolahan citra untuk penyederhanaan model citra yang mengkonversikan citra yang memiliki nilai RGB (red, green, blue) menjadi menjadi citra keabuan (Wijaya dan Ridwan, 2019). LBP menggunakan thresholding untuk mendapatkan nilai yang dikalikan dengan bobot biner.

Konsep histogram citra merupakan grafik yang menggambarkan distribusi nilai intensitas piksel dalam citra. Histogram ini mengelompokkan piksel-piksel berdasarkan 256 level intensitas pada citra grayscale 8 bit (Ahmad dan Hadinegoro, 2012). Ada juga teknik yang dikenal sebagai histogram dan ekualisasi histogram, yang digunakan untuk mengolah citra dengan tujuan membuat citra tersebut memiliki penyebaran intensitas yang seragam. Teknik ini melibatkan pembagian citra menjadi beberapa blok berukuran $n \times n$, dan kemudian melakukan ekualisasi histogram pada semua blok (Listyalina, 2017).

Penelitian ini dilaksanakan untuk melakukan pengolahan citra hasil foto rontgen kanker paru-paru seperti yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Perbedaannya adalah penelitian ini mengidentifikasi kanker paru-paru menggunakan metode ekualisasi histogram dan LBP serta metode SVM untuk mengukur nilai akurasi dan presisi. Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini yaitu untuk mendapatkan

hasil identifikasi kanker paru-paru dengan nilai akurasi yang tinggi serta mengetahui sejauh mana kemampuan metode ekualisasi histogram dan LBP dalam mengidentifikasi kanker paru-paru pada hasil foto rontgen

METODE

Metode penelitian kali ini dimulai dengan mencari sampel foto hasil rontgen kanker paru-paru dan hasil rontgen paru-paru sehat. sampel tersebut dilakukan identifikasi setiap masalah dengan menghubungkan antar variabel pada paru-paru sehat dan paru-paru terkena kanker. Langkah selanjutnya dilakukan dengan pengumpulan jurnal yang berhubungan dengan project yang kami identifikasi dan dukungan dari jurnal itu akan mendukung variabel data yang nantinya didapatkan dapat terarah

Setelah variabel didapatkan kemudian dilakukan pengolahan metode histogram dan menghasilkan data dari metode Local Binary Pattern (LBP). Data yang didapat kemudian dianalisis menggunakan metode Support Vector Machine (SVM).

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan data primer berupa foto rontgen. Data yang diambil merupakan data foto rontgen dari penderita kanker paru-paru. penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi penyakit kanker paru-paru melalui pengolahan citra dengan metode ekualisasi histogram dan LBP. Data foto rontgen kanker paru-paru didapat dengan melakukan wawancara langsung dengan penderita kanker paru-paru berdasarkan persetujuan yang telah dibuat. Metode ekualisasi histogram digunakan untuk meningkatkan kontras gambar dengan mendistribusikan ulang intensitas piksel secara merata. Metode LBP digunakan karena metode tersebut menggunakan perhitungan sederhana di setiap piksel citra. Penelitian ini menggunakan nilai ketetanggaan 8 piksel dengan nilai pusat 1 piksel pada masing-masing gambar. Tahap akhir dilakukan metode SVM untuk mengukur nilai akurasi dan presisi dari pengolahan citra yang dilakukan

Data

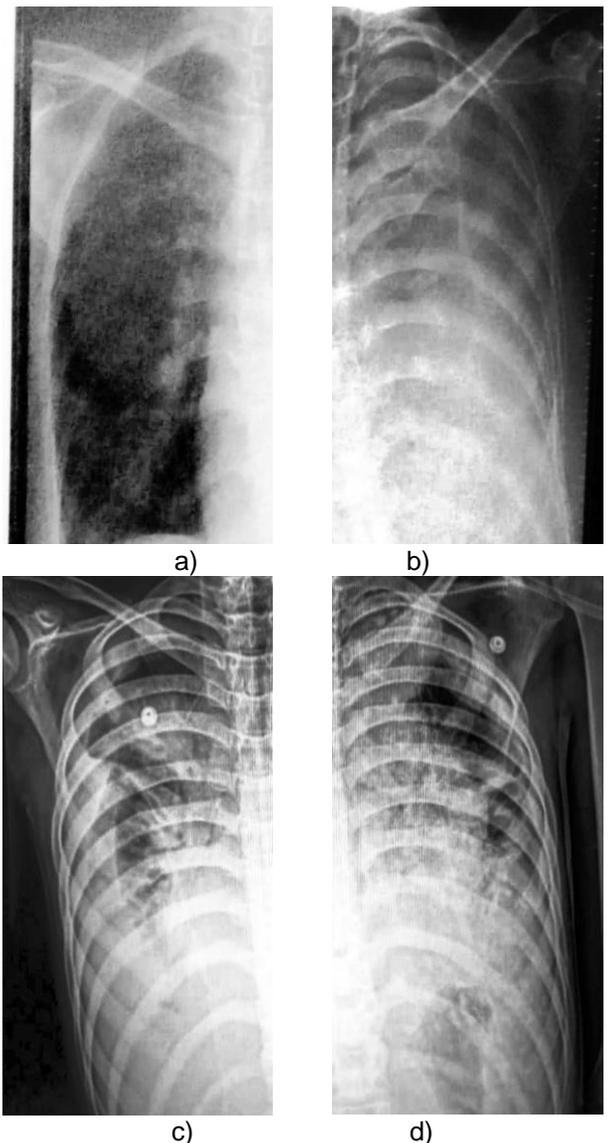
Metode eksperimen ini menggunakan data foto rontgen penderita kanker paru-paru. Data yang diambil merupakan data foto rontgen bagian dada (thorax). Data yang didapatkan yaitu sebanyak 2 data foto rontgen bagian thorax dari 2 penderita kanker paru-paru. Data berasal dari salah satu penderita yang telah disetujui sebelumnya. Data tersebut menghasilkan 4 data yang mana sudah melalui tahap pre-processing. 4 data hasil pre-processing dibagi menjadi data latih 80% dan data uji 20%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari Ekualisasi histogram ditunjukkan pada gambar 1 menunjukkan tingkat intensitas warna putih dari organ bagian dalam tulang dan daging. Intensitas warna putih terlihat semakin cerah pada organ yang semakin padat seperti tulang. Antara tulang tulang juga ditemui padatan yang merupakan kanker.

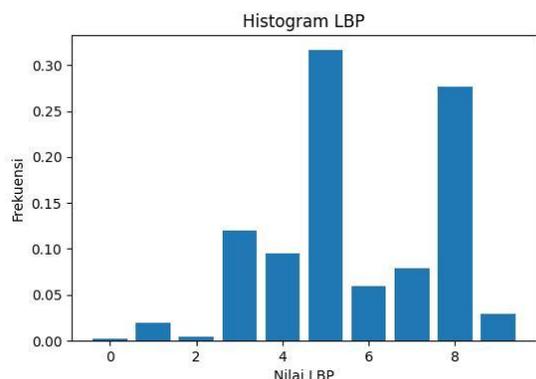
Hasil Ekualisasi histogram meningkatkan hasil dari foto rontgen dengan mengubahnya menjadi citra grayscale. Ekualisasi histogram meningkatkan kontras gambar dengan mendistribusikan ulang intensitas piksel secara merata. Gambar 1 merupakan hasil dari Ekualisasi Histogram paru-paru normal, kanker ringan, dan berat. Berdasarkan hasil gambar tersebut terlihat terdapat padatan selain tulang yang memiliki tingkat kecerahan yang hampir sama dengan kelainan pada paru-paru.

Metode Ekstraksi LBP digunakan dalam analisis tekstur foto rontgen kanker paru-paru, dengan menghitung nilai piksel pusat dan tetangganya dalam implementasi Python. Ekstraksi LBP digunakan radius dengan jarak 1 dan ketetangga 8. Hasil ekstraksi tekstur LBP ditampilkan dalam histogram seperti pada gambar 2, yang memperlihatkan perbedaan dalam histogram LBP pada keempat sisi paru-paru. Histogram ini adalah representasi visual dari distribusi intensitas tekstur, dengan sumbu X mencerminkan nilai tiap bin dalam histogram, dan sumbu Y menggambarkan sebaran nilai piksel dalam masing-masing bin histogram.

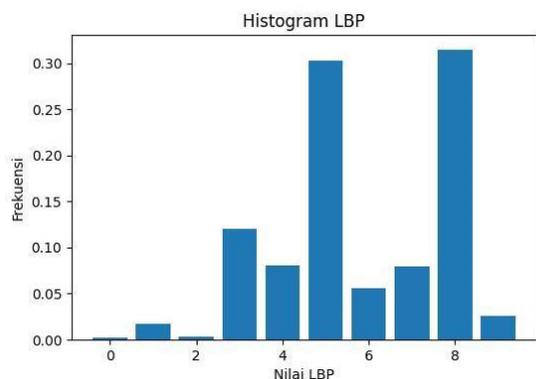


Gambar 1. Ekualisasi Histogram Foto Rontgen Paru-paru (a) Normal (b) Kanker ringan (c) Kanker ringan (d) Kanker Berat

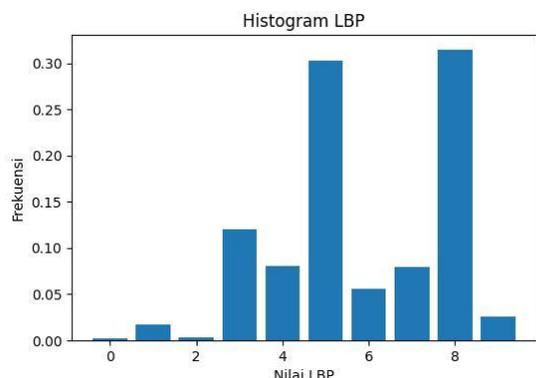
Keempat grafik menunjukkan grafik (a), (b), dan (c) menunjukkan kesamaan bentuk grafik dan perbedaan paling signifikan adalah gambar (d). Perbedaan bentuk grafik ini menunjukkan adanya kelainan pada paru-paru. Nilai bin pada grafik (a) menunjukkan nilai sebaran dari paru-paru normal yang tidak mengidap kanker paru-paru. Grafik (b) dan (c) memiliki nilai sebaran bin yang sama dengan grafik (a) namun pada sebaran nilai bin 8 pada grafik (a) lebih rendah dibandingkan grafik (b) dan (c) yang mencapai kisaran 0,30 menunjukkan adanya kelainan. Grafik (d) yang merupakan hasil ekstraksi LBP pada penderita kanker yang parah menunjukkan nilai sebaran bin yang berbeda terutama pada bin 4, bin 7, dan bin 8.



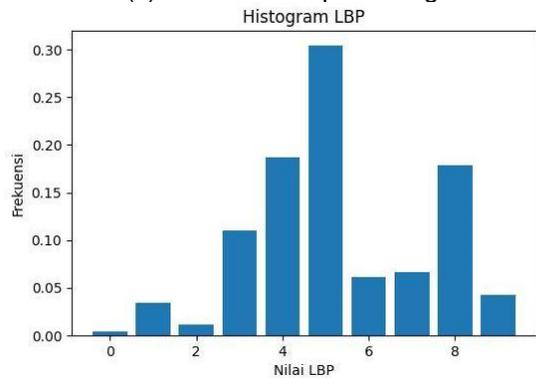
a) Paru-paru Normal



b) Kanker paru-paru ringan



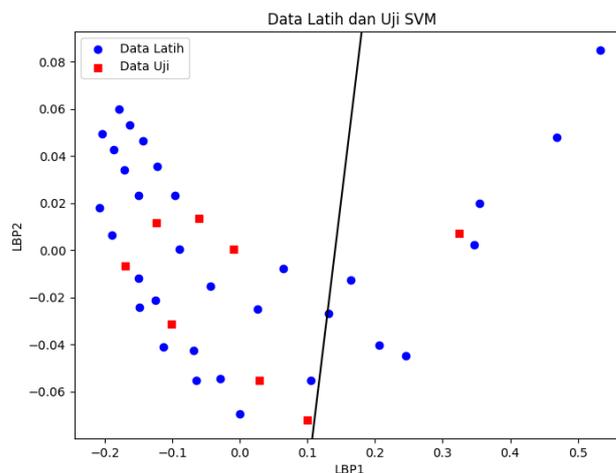
(c) Kanker Paru-paru Ringan



(d) Kanker Paru-paru Berat

Gambar 2. Grafik Histogram LBP

Ekstraksi LBP kemudian dilakukan perhitungan nilai akurasi dan presisi menggunakan SVM. Data latih dan data uji terlihat pada Gambar 3 yang merupakan sebaran kelompok data. Hasil menunjukkan tingkat kebenaran atau akurasi dari hasil uji adalah 62,5 % dengan kepresisian 57,142%



Gambar 3. Scatter data Latih dan data Uji

KESIMPULAN

Perataan histogram dan ekstraksi tekstur LBP digunakan untuk menganalisis radiografi kanker paru. Hasil ekstraksi LBP yang dianalisis SVM dan hasilnya menunjukkan akurasi hasil pengujian sekitar 62,5% dengan akurasi 57,142%. Hal ini menunjukkan bahwa metode deteksi kanker paru-paru dengan menggunakan sinar-X masih memiliki ruang untuk dikembangkan karena hasilnya masih belum terlalu tinggi.

REFERENSI

1. Hadinegoro, A., dan N. Ahmad. 2012. Metode histogram equalization untuk perbaikan citra digital. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan.
2. Jatmika, S., dan I. Andiko. 2014. Pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan data image processing kepadatan kendaraan berbasis mikrokontroler ATMEGA16. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi. 8(2): 81-96.

3. Kamiri. 2023. Identifikasi Penyakit Paru-Paru dengan Menggunakan Metode GLCM dan Convolutional Neural Network. *Majalah Informasi dan Teknologi Ilmiah*. 10(2) :49-55.
4. Listyalina, L. 2020. Penentuan Penyakit Paru dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Simetris*. 11(1) :233-240.
5. Nanda, F. L. 2021. Analisis Kesesuaian Berkas Sinar-X dengan Cahaya Kolimator pada Pesawat Rontgen Rumah Sakit Umum Delima. *Jurnal Hadron*. 3(1) : 10-13.
6. Retnoningrum, D., A. W. Widodo, dan M. A. Rahman. 2019. Ekstraksi ciri pada telapak tangan dengan metode Local Pattern (LBP). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 3(3): 2611-2618.
7. Simanungkalit, D. I., A. Situmorang, dan Y. Rumpea. 2023. Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru Menggunakan Metode LVQ Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*. 2(1) :31-37.
8. Sulistiyanti, S. R., F. X. A. Setyawan, M. Komarudin. 2016. *Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya*. Yogyakarta : Teknosain.
9. Wijaya, N., dan A. Ridwan. 2019. Klasifikasi jenis buah apel dengan metode K-nearest Neighbors. *Jurnal SISFOKOM*. 8(1): 74-78