

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paru-paru adalah organ vital dalam sistem pernapasan manusia yang berperan penting dalam proses pertukaran gas yaitu mengambil oksigen dari udara dan membuang karbon dioksida dari tubuh. Paru-paru terletak di dalam rongga dada, dilindungi oleh tulang rusuk, dan dipisahkan oleh diafragma dari rongga perut. Paru-paru yang sehat sangat penting untuk mendukung fungsi tubuh yang optimal. Penyakit seperti asma, bronkitis, pneumonia, tuberkulosis, hingga kanker paru-paru dapat mengganggu fungsi pernapasan dan mengurangi kualitas hidup (Shamrat et al., 2022). Faktor risiko seperti merokok, polusi udara, dan paparan bahan kimia berbahaya perlu dihindari untuk menjaga kesehatan paru-paru.

Penyakit paru-paru merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia, baik di negara maju maupun berkembang serta menimbulkan banyak dampak pada kesehatan ataupun ekonomi (Bhandary et al., 2020). Penyakit seperti pneumonia, tuberkulosis dan bronkitis adalah beberapa jenis penyakit paru yang sangat umum dan memerlukan deteksi serta penanganan segera untuk meningkatkan peluang kesembuhan pasien. Salah satu cara yang paling umum digunakan untuk mendeteksi kondisi paru-paru adalah dengan citra rontgen (Lin & Irsyad, 2021). Proses interpretasi citra rontgen secara manual membutuhkan keahlian tinggi dari tenaga medis seperti radiolog sedangkan dalam praktiknya, diagnosis manual oleh radiolog tidak lepas dari risiko kesalahan, terutama dalam kondisi keterbatasan waktu atau volume pasien yang tinggi.

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan (Kemenkes), dalam sepuluh tahun terakhir Indonesia jumlah kasus Tuberkulosis (TBC) mengalami naik turun. Pada tahun 2013, jumlah penyakit Tuberkulosis di Indonesia mencapai angka 327.103 kasus. Kemudian tahun 2014, jumlahnya penyakit Tuberkulosis mencapai 324.539 kasus. Sedangkan tahun 2015, angkanya mengalami sedikit kenaikan dengan jumlahnya sebanyak 330.729 kasus dan 2016 mencapai 360.565 kasus. Kemudian di 2017 yang mencapai 446.732 kasus. Jumlahnya semakin naik di 2018, tercatat

570.289 kasus serta 2019 sebanyak 568.987 kasus. Tahun 2020, jumlah kasus hanya menyentuh angka 393.323 saja dan naik kembali pada 2021 mencapai 443.235 kasus. Sebelum akhirnya terjadi lonjakan tinggi di 2022 dengan total data yang tercatat mencapai 717.941 kasus atau naik sekitar 61,98% dibandingkan tahun sebelumnya (Mela Syaharani, 2023).

Seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan dan pengolahan citra medis telah menunjukkan potensi besar dalam mendukung diagnosis penyakit. Salah satu pendekatan yang menonjol adalah penggunaan metoda *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk mengekstraksi fitur tekstur dari citra rontgen (Liantoni & Santoso, 2020). Metode GLCM memungkinkan identifikasi pola tekstur yang kompleks, yang sering kali sulit diinterpretasikan secara manual oleh manusia. Fitur-fitur yang diekstraksi dapat memberikan representasi mendalam tentang karakteristik citra yang relevan untuk diagnosis penyakit.

Selain itu, Metode *Linear Discriminant Analysis* (LDA) merupakan metode statistik yang efektif untuk klasifikasi citra. Metode LDA relatif sederhana dan cepat untuk diterapkan, terutama pada dataset kecil hingga menengah. Metode LDA mampu memaksimalkan separabilitas antar kelas, sehingga menghasilkan model klasifikasi yang lebih akurat dan efisien (Muchtar & Arjaliyah Muchtar, 2024). Kombinasi metode GLCM dan metode LDA diharapkan dapat memberikan pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan akurasi diagnosis penyakit paru-paru berdasarkan citra rontgen.

Pada tahun 2024 telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh Muchtar dan Arjaliyah Muchtar. Penelitian sebelumnya meneliti tentang integrasi fitur warna, tekstur dan renyi fraktal untuk klasifikasi penyakit daun kentang menggunakan *linear discriminant analysis*. Penelitian dilakukan dengan 456 citra daun kentang yang dibagi menjadi 10 *fold*. Hasil dari penelitian mengenai klasifikasi penyakit daun kentang menggunakan metode LDA untuk klasifikasi mencapai tingkat akurasi sebesar 98.46%. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa metode LDA lebih unggul dari pada metode klasifikasi yang lainnya seperti SVM, KNN dan *Random Forest* (Muchtar & Arjaliyah Muchtar, 2024).

Pada penelitian lainnya yaitu Ainul Hizriadi pada tahun 2023, telah dilakukan penelitian menggunakan metode GLCA sebagai metode ekstraksi fitur dan metode ELM untuk klasifikasi ablasio retina. Hasil yang di dapat yaitu dari 178 citra yang di bagi untuk data latih 133 citra dan data uji 45 citra di dapatkan akurasi sebesar 91% dan metode ini mampu untuk mengklasifikasikan ablasio retina(Ainul Hizriadi et al., 2023).

Oleh karena itu, penulis mengambil judul “Penerapan Metode *Linear Discriminant Analysis* dengan Metode *Gray Level Cooccurrence Matrix* untuk Klasifikasi Diagnosa Penyakit Paru-Paru Berdasarkan Hasil Rontgen” dengan menerapkan metode *Linear Discriminant Analysis* (LDA) dengan metode *Gray Level Cooccurrence Matrix* (GLCM), penulis berharap dapat menghasilkan sebuah sistem yang dapat meningkatkan akurasi diagnosis. Selain itu, penulis juga berharap hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan teknologi serupa untuk diagnosa penyakit lain berbasis citra medis serta mendukung peningkatan kualitas layanan kesehatan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menerapkan metode GLCM untuk mengekstraksi fitur dari citra rontgen paru-paru dan menerapkan metode LDA untuk mengklasifikasikan penyakit paru-paru?
2. Bagaimana cara membuat sebuah sistem deteksi penyakit paru-paru dari hasil kombinasi metode LDA dan GLCM ?
3. Berapakah akurasi yang di dapat dari kombinasi metode GLCM dan metode LDA untuk klasifikasi penyakit paru-paru?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode GLCM untuk mengidentifikasi pola yang dapat membantu mendeteksi penyakit dan metode LDA untuk mengelompokkan jenis penyakit paru-paru berdasarkan citra rontgen.
2. Mengimplementasikan hasil kombinasi metode LDA dan GLCM kedalam

sebuah sistem yang dapat mendeteksi penyakit paru-paru.

3. Mengetahui tingkat akurasi yang diperoleh dari kombinasi metode GLCM LDA dalam klasifikasi penyakit paru-paru berdasarkan hasil citra rontgen.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari terlaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik pada pengembangan metode ekstraksi fitur dan klasifikasi berbasis citra medis, khususnya di bidang diagnosis penyakit paru-paru.
2. Penelitian ini dapat memberikan alat bantu diagnostik bagi tenaga medis, khususnya radiolog dan ahli paru, untuk membantu mereka dalam memberikan diagnosa yang lebih cepat, akurat, dan efisien terhadap penyakit paru-paru.
3. Mengetahui tingkat akurasi dari metode GLCM dan LDA untuk menilai efektivitas, keandalan, dan potensi penerapan sistem klasifikasi penyakit paru-paru, serta menjadi dasar untuk pengembangan sistem diagnosa medis otomatis yang lebih baik.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan dataset citra rontgen paru-paru, dan tidak mempertimbangkan jenis citra medis lainnya seperti *CT scan* atau MRI.
2. Klasifikasi penyakit yang dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa penyakit paru-paru utama seperti pneumonia, tuberkulosis, dan bronkitis tanpa mengikut sertakan jenis penyakit paru lainnya.
3. Proses ekstraksi fitur dilakukan hanya menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), sedangkan klasifikasi dilakukan menggunakan metode *Linear Discriminant Analysis* (LDA). Penelitian ini tidak membandingkan metode ekstraksi atau klasifikasi lainnya secara mendalam.
4. Data yang digunakan pada penelitian ini di ambil dari Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Pidie Jaya.
5. Jumlah data yang di ambil pada RSUD Pidie Jaya berjumlah 300 data.

6. Data yang di ambil berupa foto rontgen paru-paru dari pasien RSUD Pidie Jaya yang terdeteksi penyakit paru-paru.
7. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik evaluasi yang berbasis hasil prediksi model seperti *accuracy*, *classification report* dan *confusion matrix* tanpa mempertimbangkan parameter lain seperti efisiensi komputasi atau waktu proses.