

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nodul paru (*pulmonary nodule*) merupakan gumpalan yang terdapat di paru-paru berukuran ± 3 cm (Jawas, 2017). Nodul Paru digunakan sebagai penanda atau gejala awal untuk penyakit paru-paru tertentu seperti Bronkitis, *Cystic fibrosis*, *Emphysema*, *Pneumonia*, Tuberkulosis, edema paru atau bahkan kanker paru-paru (Sentana dkk., 2017). Kanker paru-paru adalah kanker paling mematikan pada pria dan wanita di seluruh dunia (Nguyen dkk., 2022). Oleh karena itu deteksi nodul paru sangat penting dilakukan sebagai gejala awal suatu penyakit. Skema *computer aided detection* (CAD) diusulkan dalam penelitian ini untuk deteksi nodul paru-paru.

Banyak penelitian yang telah dilakukan dikhususkan untuk mengembangkan skema *computer aided detection* (CAD) untuk mendeteksi nodul paru. Salah satu penelitian tentang deteksi nodul adalah dilakukan oleh (Zhao dkk., 2022) dimana dalam penelitian ini didapat *sensitivity* 90,5 % dengan sebesar 4 *FP/Case*. (Istifarinta dkk., 2022) juga melakukan penelitian dimana dalam penelitian ini didapat sensitivitas yang lebih besar yaitu 95% dengan FP yang lebih tinggi yaitu 10 *FP/Case*.

Keragaman nodul paru menimbulkan kesulitan untuk skema *computer-aided diagnostic* (CAD) untuk mendeteksi nodul paru pada citra *computed tomography* (CT) scan gambar, khususnya di penelitian skrining CT skala besar. Oleh karena itu (Khehrah dkk., 2020) mengusulkan skema deteksi nodul paru pada citra CT

berbasis fitur statistik dan bentuk dimana dalam penelitian ini mendapatkan *sensitivity* sebesar 93,75 % dan FP sebesar 0,13.

Pemilihan metode klasifikasi dalam deteksi nodul juga penting dilakukan. Salah satu metode yang digunakan yaitu dengan *Deep Learning*. *Deep Learning* menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam mengatasi tugas-tugas dalam bidang visi komputer. *Convolutional neural network (CNN)* adalah struktur deep learning yang umumnya dipilih untuk menangani permasalahan klasifikasi citra. Metode Convolutional Neural Network (CNN) sangat diminati dalam lingkungan deep learning karena kemampuannya untuk mengekstraksi fitur dari citra input dan mengurangi dimensinya tanpa mengubah esensi citra (Azmi dkk., 2023). Pemilihan metode CNN sebagai deteksi nodul dilakukan oleh (Zheng dkk., 2019) dimana dalam penelitian ini didapat *sensitivity* yaitu 92.67% dengan 2 *FP/case*. Penelitian dengan menggunakan variasi dari *deep learning* juga dilakukan oleh (Cui dkk., 2022), (Katase dkk., 2022), (Nasrullah dkk., 2019) dimana didapat *sensitivity* dan *False Positive per case* masing masing 90,1 % dengan 1 *FP/case*, 96 % dengan 7,25 *FP/case*, dan 94 % dengan 8 *FP/case*. Secara keseluruhan, beberapa sistem menunjukkan potensial tetapi masih diperlukan perbaikan untuk mengatasi tantangan-tantangan tertentu seperti sensitivitas tinggi dengan laju *False positive* yang rendah.

Berangkat dari uraian masalah dan rujukan penelitian sebelumnya, maka dalam penelitian ini diusulkan pendekatan baru dalam meningkatkan sensitivitas pendeteksian nodul. Algoritma yang digunakan yaitu dengan implementasi algoritma klasifikasi *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)*. Penelitian dengan

metode *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)* untuk klasifikasi citra juga dilakukan oleh (Baiti dkk., 2023) dimana dalam penelitiannya dilakukan klasifikasi terhadap citra daging sapi dan babi dengan berdasarkan fitur warna. Hasil penelitiannya menunjukkan PNNR yang menggunakan fitur warna dari saluran RGB mencapai akurasi hingga 87,43%, sedangkan menggunakan saluran HSV mencapai akurasi hingga 93,78%. Selain itu, makalah ini mengevaluasi stabilitas metode yang diusulkan dengan menilai varian akurasi klasifikasi pada nilai k yang berbeda. Terlihat juga bahwa kinerja PNNR relatif konsisten untuk berbagai nilai k dibandingkan dengan algoritma K-NN tradisional.

Algoritma klasifikasi PNNR digunakan untuk mengurangi pengaruh derau atau pencilan dalam proses klasifikasi sehingga *false positive* (prediksi suatu objek bukan nodul sebagai nodul) dapat dikurangi. Dengan berkurangnya *false positive* maka tingkat kesalahan atau kekeliruan klasifikasi juga dapat dikurangi. PNNR merupakan varian terbaru dari K-NN yang juga bekerja secara lokal. PNNR didesain untuk mengatasi kelemahan metode K-NN yang umumnya memberikan performansi rendah untuk data yang mengandung derau atau pencilan.

1.2 Identifikasi Masalah

Nodul Paru digunakan sebagai penanda atau gejala awal untuk penyakit paru-paru tertentu seperti Bronkitis, *Cystic fibrosis*, *Emphysema*, *Pneumonia*, Tuberkulosis, edema paru atau bahkan kanker paru-paru. Keragaman nodul paru menimbulkan kesulitan untuk skema *computer-aided diagnostic (CAD)* untuk mendeteksi nodul paru pada citra *computed tomography (CT) scan* citra. Oleh

karena itu pemilihan metode klasifikasi dalam deteksi nodul juga penting dilakukan untuk mengatasi tantangan-tantangan tertentu seperti sensitivitas tinggi dengan laju *false positive* yang rendah.

Oleh karena itu dalam penelitian pendeteksian nodul paru dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)* digunakan untuk mengurangi pengaruh derau atau pencilan dalam proses klasifikasi sehingga *false positive* (prediksi suatu objek bukan nodul sebagai nodul) dapat dikurangi. Dengan berkurangnya *false positive* maka tingkat kesalahan atau kekeliruan klasifikasi juga dapat dikurangi.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Data diperoleh dari *The Lung Image Database Consortium and Infectious Disease Research Institute (LIDC/IDRI)* dapat diunduh dari situs National Cancer Institute:
<https://wiki.cancerimagingarchive.net/display/Public/LIDCIDRI>.
2. Metode yang dibangun hanya untuk mendeteksi nodul paru dengan kategori *solitary pulmonary nodule (SPN)*.
3. Nodul paru-paru yang dideteksi adalah berdasarkan fitur bentuk antara lain *area, eccentricity, equivalent diameter, major axis length, minor axis length* dan *perimeter*.

4. Metode segmentasi citra yang digunakan hanya menggunakan metode segmentasi Otsu.
5. Parameter yang digunakan untuk mengukur atau menilai kinerja model klasifikasi adalah dengan ukuran *Accuracy*, *Error Rate*, *sensitivity* atau *true positive rate*, *Specificity*, dan *Precision*.
6. Menggunakan software matlab untuk merancang dan analisis sistem.
7. Citra uji yang digunakan hanya citra yang mengandung nodul dan telah di notasikan koordinat nodulnya oleh *radiologist*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi metode klasifikasi *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)* untuk mendeteksi nodul paru-paru?
2. Bagaimana unjuk kerja metode klasifikasi *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)* dalam mendeteksi nodul paru-paru berdasarkan citra CT-Scan?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalahnya dapat dijelaskan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang sebuah sistem untuk mendeteksi nodul paru-paru berdasarkan citra CT-Scan dengan menggunakan metode klasifikasi *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)*.

2. Mengetahui unjuk kerja dari metode klasifikasi *Pseudo Nearest Neighbour Rule (PNNR)* dalam mendeteksi nodul paru-paru berdasarkan citra *CT-Scan*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Penulis
 - a. Dapat mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Ganesha.
 - b. Memperdalam pengetahuan khususnya dalam bidang pengolahan citra.
2. Bagi Akademik
 - a. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi yang dapat lebih memperkaya pengetahuan dalam bidang pengolahan citra.
 - b. Mendapatkan suatu studi untuk mengembangkan dan meningkatkan akurasi dalam deteksi nodul paru-paru dengan pengolahan citra digital.
3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan bagi masyarakat selaku customer dalam menerima pelayanan dalam bidang medis.
4. Bagi Pihak Medis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat membantu para radiologi atau dokter untuk mendiagnosis penyakit paru-paru melalui nodul yang terdeteksi berdasarkan citra *CT-Scan*.

- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu bidang kesehatan untuk meningkatkan pelayanan terhadap pasien dan masyarakat selaku *customer*, yang mungkin dapat diterapkan di masa yang akan datang.

