

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker paru-paru merupakan penyebab utama kematian akibat kanker yang terjadi di dunia. Pada tahun 2020 terdapat estimasi sekitar 2,2 juta orang terdiagnosis penyakit kanker paru-paru, selain itu sekitar 1,8 juta orang yang menderita penyakit ini meninggal setiap tahunnya (18% dari total kematian akibat kanker) (Sung dkk., 2021). Tingkat kelangsungan hidup manusia akan lebih tinggi jika diagnosis terhadap kanker paru-paru dapat dilakukan sejak awal, tetapi hal ini bukanlah proses yang mudah. Akibatnya pasien dengan kanker paru banyak terdiagnosis pada stadium lanjut (III dan IV), pasien yang ditemukan pada tahap ini cenderung memiliki banyak keluhan, dimana keluhan ini terjadi akibat gangguan sel kanker ke daerah sekitar (Rizki Ananda & Ermayanti, 2018). Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kanker yaitu *Computed Tomography Scanner* (CT Scan).

Pada dasarnya, sebuah CT Scan tidak dapat mendeteksi stadium dari suatu kanker paru-paru, sehingga hasil pencitraan yang diperoleh dari pasien diperlukan analisis lanjutan mengenai klasifikasi stadium dan stadium dari kanker tersebut. Klasifikasi stadium kanker merupakan landasan perawatan penting untuk pasien dengan jenis penyakit kanker. Tujuan mendasar dari klasifikasi stadium kanker yaitu untuk menentukan tata nama tentang tingkat anatomi penyakit yang digunakan secara konsisten yang dapat meningkatkan kemampuan para dokter untuk membuat penilaian absolut mengenai hasil yang diperoleh untuk pasien (Detterbeck dkk., 2017).

Untuk klasifikasi kanker paru-paru, banyak sekali metode yang dapat digunakan saat ini. Menurut Jinsa Kuruvilla dan K. Gunavathi (Kuruvilla & Gunavathi, 2014) dalam papernya mereka menyebutkan bahwa metode dengan menggunakan jaringan saraf tiruan telah dilakukan untuk mengklasifikasikan stadium kanker. Selain itu, beberapa diantaranya mengusulkan menggunakan komputasi algoritma

untuk identifikasi nodul paru-paru secara otomatis. Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknik pencitraan telah menyebabkan perluasan cepat data pencitraan medis untuk diagnosis saat ini. Perbaikan diagnosis pada tahap awal yang berpotensi dapat disembuhkan akan berdampak besar pada kesehatan manusia. Seiring waktu, ahli radiologi telah mengidentifikasi sejumlah kecil karakter fisik visual kualitatif untuk membedakan lesi jinak dan ganas, tetapi sulit bagi ahli radiologi untuk mengikuti perkembangan pesat berbagai metode dan aplikasi klinis tersebut (Lee dkk., 2020).

Sebagian besar penelitian mengacu pada onkologi presisi yang berpusat pada karakterisasi molekuler tumor dengan menggunakan pendekatan genomik, yang memerlukan ekstraksi jaringan dengan biopsi tumor atau pengambilan sampel dari tubuh pasien, tetapi secara klinis pendekatan dengan biopsi tumor memiliki keterbatasan yang melekat. Dimana tumor heterogen spasial dan temporal yang dilakukan dengan biopsi berulang dapat meningkatkan resiko pasien. Sehingga, semakin berkembangnya sains dan teknologi di dunia kesehatan menyebabkan tantangan klinis terkait dengan pendekatan biopsi tersebut. Pendekatan berbasis biopsi dapat digantikan dengan pencitraan medis yang merupakan suatu praktik untuk mendiagnosis kanker dan menentukan stadium kanker khususnya kanker paru-paru (Avanzo dkk., 2020).

Dengan alasan tersebut, ditawarkan pendekatan metode lain yang bersifat semi-otomatis serta dapat digunakan sebagai teknik analisis pada pencitraan medis khususnya citra hasil CT Scan yaitu menggunakan Fitur *Radiomics*. *Radiomics* merupakan suatu bidang studi dimana suatu data pencitraan hasil CT Scan dianalisis, dan sejumlah fitur kuantitatif diekstraksi (Lee dkk., 2020). Fitur *radiomics* adalah deskriptor berbasis gambar yang mampu menangkap secara kuantitatif bentuk, ukuran atau volume, dan tekstur tumor atau daerah jaringan normal (Avanzo dkk., 2020). Idealnya, fitur *radiomics* ini dapat digunakan sebagai *biomarker* pencitraan, sehingga jumlah, kualitas serta kecanggihannya dapat

diterbitkan dengan cepat yang mengarah pada segudang bukti berbasis *radiomics* baru di bidang kanker paru-paru, khususnya klasifikasi stadium kanker paru-paru.

Beberapa penelitian yang sudah dikerjakan menggunakan pendekatan Fitur *Radiomics* antara lain: Philippe Lambin, dkk (Lambin dkk., 2012) melakukan penelitian tentang cara mengekstraksi lebih banyak informasi dari suatu citra medis menggunakan fitur *radiomics* yaitu analisis fitur lanjutan. A. Ibrahim, dkk (Ibrahim dkk., 2021) melakukan penelitian tentang *radiomics* untuk pengobatan presisi untuk tantangan saat ini, prospek masa depan dan proposal kerangka kerja baru. Zhenyu Liu, dkk (Liu dkk., 2019) melakukan penelitian tentang aplikasi *radiomics* dalam diagnosis presisi dan perawatan onkologi., dan lain-lain.

Fitur *radiomics* menawarkan pengukuran tumor yang komprehensif dan kuantitatif melalui gambar 3D termasuk tekstur, intensitas, heterogenitas, dan informasi morfologi yang memungkinkan analisis fenotipe tumor yang komprehensif. Studi terbaru menjelaskan bahwa fitur *radiomics* dapat digunakan untuk mengembangkan model diagnosis atau prognosis yang dapat berfungsi sebagai alat untuk diagnosis yang dipersonalisasi dan sistem pendukung keputusan klinis di masa mendatang (Zhang dkk., 2017).

Penelitian ini secara langsung akan mengklasifikasikan stadium kanker pada pasien kanker paru-paru jenis *Non-Small Cell Lung Cancer* (NSCLC) menggunakan pendekatan *radiomics*. Hal ini dilakukan karena jenis NSCLC akan mudah dikenali dan dideteksi dibandingkan dengan jenis SCLC. Dengan memperhatikan parameter *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), diharapkan dapat mempermudah dan meminimalisir kesalahan dalam proses pengklasifikasian stadium kanker paru. Selain itu, pada penelitian ini juga klasifikasi stadium kanker paru didasarkan pada sistem TNM (*Tumor size, Node, Metastasis*) dari AJCC.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil dari ekstraksi fitur *radiomics*?
2. Bagaimana cara melatih dan evaluasi sistem klasifikasi stadium kanker paru jenis NSCLC pada citra CT Scan dengan pendekatan *radiomics*?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah merancang sistem klasifikasi stadium kanker paru jenis NSCLC dengan pendekatan ekstraksi fitur dengan melatihnya terhadap label stadium patologi (pra operasi). Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengekstrak dan menganalisis fitur *radiomics* pada citra dengan menggunakan kelas fitur yang potensial untuk memprediksi stadium kanker paru jenis NSCLC.
2. Melatih sistem klasifikasi untuk dapat membedakan stadium I, II, III, dan IV pada kanker paru jenis NSCLC berdasarkan sistem TNM (*Tumor size, Node, Metastasis*) dari AJCC.
3. Melakukan evaluasi sistem klasifikasi stadium kanker paru jenis NSCLC.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis, dapat dijadikan referensi terkait penggalian informasi berupa fitur *radiomics* yang terdiri dari kombinasi fitur pada citra CT scan, dalam klasifikasi kanker ginjal jenis NSCLC untuk penelitian berikutnya.
2. Secara praktis, dapat dijadikan sebagai pilihan pendekatan baru dalam menentukan stadium kanker paru jenis NSCLC pada tahap stadium klinis pra operasi bagi ahli onkologi dan dokter.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan ditinjau dengan beberapa batasan sebagai berikut.

1. Dataset yang digunakan adalah citra dari hasil CT scan dengan format DICOM.
2. Dataset yang diolah bersumber dari *The Cancer Imaging Archive (TCIA)*.
3. Segmentasi kanker dilakukan secara semi-otomatis menggunakan *3D Slicer*.
4. Sistem dirancang dengan pemrograman python dan fitur *radiomics* diekstraksi dengan pustaka *Pyradiomics*.

5. Parameter klasifikasi stadium berdasarkan *the Union for International Cancer Control* (UICC) dan *American Joint Committee on Cancer* (AJCC) edisi ke 8 untuk kanker paru.
6. Klasifikasi dibagi menjadi 4, yaitu NSCLC stadium I, II, III, dan IV, serta hasilnya divalidasi dengan data stadium patologis, yang bersumber dari dataset citra yang digunakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I: Pendahuluan

Bagian pendahuluan ini berisi latar belakang permasalahan topik yang Penulis jadikan sebuah penelitian dan studi pustaka terhadap penelitian-penelitian terkait topik yang pernah dilakukan. Selain itu juga berisi rumusan masalah dan tujuan dilakukan penelitian tersebut serta batasan masalah yang ditangani dan sistematika penulisan.

BAB II: Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang teori-teori ilmiah yang mendasari topik yang dibahas pada penelitian tugas akhir.

BAB III: Metodologi Penelitian

Dalam bab ini dijelaskan deskripsi perangkat keras, perangkat lunak, dan dataset yang digunakan yang digunakan untuk penelitian; alur dan prosedur pelatihan sistem klasifikasi yang secara garis besar meliputi seleksi pasien, segmentasi, ekstraksi fitur, seleksi fitur, dan klasifikasi.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang penjelasan hasil penelitian yang dilakukan yaitu sistem klasifikasi stadium kanker paru jenis NSCLC menggunakan pendekatan fitur *radiomics*. Kemudian dilakukan pengujian dan evaluasi kinerja klasifikasi dan pengaruh kelas fitur yang diterapkan pada sistem.

BAB V: Penutup

Bab ini merupakan penutup dari proses penulisan laporan tugas akhir, yang berisi kesimpulan dan penjelasan terkait kekurangan dalam penelitian, dilengkapi dengan saran yang diajukan berkaitan dengan hasil penelitian tersebut untuk pengembangan penelitian yang lebih baik.

