

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ginjal merupakan organ penting yang berfungsi menjaga komposisi darah dengan mencegah menumpuknya limbah dan mengendalikan keseimbangan cairan dalam tubuh, menjaga level elektrolit seperti sodium, potasium dan fosfat tetap stabil, serta memproduksi hormon dan enzim yang membantu dalam mengendalikan tekanan darah, membuat sel darah merah dan menjaga tulang tetap kuat (Pusdatin Kemenkes, 2017). Penyakit ginjal kronis (PGK) merupakan masalah kesehatan masyarakat global dengan prevalens dan insidens gagal ginjal yang meningkat, *prognosis* yang buruk dan biaya yang tinggi. Pada tahun 2017, 1,2 juta orang meninggal karena penyakit ginjal kronis secara global (James dkk., 2018).

Penyakit pada ginjal di antaranya kista, tumor, batu ginjal, penyakit pada ginjal merupakan masalah kesehatan yang paling umum, meskipun frekuensi kasusnya bervariasi antar negara yang berbeda-beda. Angka prevalensi penyakit pada saluran kemih di beberapa negara berkisar 1-20%. Laki-laki lebih sering terjadi dibandingkan perempuan yaitu 3:1 dengan puncak kejadian pada usia 40-50 tahun (Türk dkk., 2016), (Noegroho dkk., 2018), (Chewcharat & Curhan., 2021). Penyakit pada ginjal tersebut dapat menyebabkan gagal ginjal, dan rasa sakit yang parah dan penurunan kualitas hidup manusia (Penniston & Nakada., 2013), (Purnomo., 2016), (New & Somani., 2016). Ada beberapa modalitas yang digunakan untuk pemeriksaan ginjal, diantaranya USG, Radiografi dan *CT Scan*.

Pemilihan modalitas pemeriksaan yang tepat dibutuhkan dalam mendeteksi penyakit pada ginjal (Brisbane dkk., 2016). Modalitas *CT Scan* mampu menghasilkan citra traktus urinarius yang optimal, dan mampu mengidentifikasi citra traktus urinarius dengan batu pada saluran kemih (Sulaksono dkk., 2017), namun dalam indentifikasi citra membutuhkan waktu yang lama, sehingga perlu kecerdasan buatan dalam deteksi penyakit ginjal agar dapat membantu diagnosis penyakit pada ginjal.

Kecerdasan buatan merupakan pengembangan sistem komputer agar mampu membantu melakukan tugas-tugas oleh manusia. Kecerdasan buatan dirancang untuk berinteraksi melalui kemampuan intelijen yang kita sadari seperti manusia pada umumnya (Luckin dkk., 2016). Beberapa algoritma klasifikasi yang biasa digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Support Vector Machine* (SVM). Teknologi kecerdasan buatan terus berkembang dan lebih banyak digunakan dibandingkan dengan tradisional *machine learning*. Kecerdasan buatan merupakan algoritma klasifikasi berbasis jaringan saraf tiruan. Saat ini kecerdasan buatan telah berhasil diterapkan di berbagai bidang dengan menggunakan citra medis (Türk dkk., 2016).

Perkenalan model kecerdasan buatan saat ini dibutuhkan di bidang kesehatan pada segmentasi citra medis (Roth et al., 2018), (Hesamian dkk., 2019). Teknik kecerdasan buatan dapat digunakan di bidang urologi untuk deteksi pada batu ginjal (Fitri dkk., 2020). Penggunaan kecerdasan buatan dengan model XResnet-50, dapat mendeteksi batu ginjal dengan penggunaan citra coronal, namun dengan citra coronal masih terdapat kesalahan penilaian batu (Yildirim dkk., 2021).

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu kecerdasan buatan yang banyak digunakan untuk keperluan analisis citra atau visual (Primartha., 2018). Secara prinsip, CNN meniru *visual cortex* pada mamalia. CNN memiliki neuron-neuron yang disusun secara tiga dimensi, jadi memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Sehingga CNN sangat efektif dan efisien untuk menganalisis citra.

Penelitian sebelumnya hanya sebatas menilai jenis batu setelah dilakukan operasi pengambilan batu (Fitri dkk., 2020). Penggunaan kecerdasan buatan dengan model *k Nearest Neighbor* (kNN) dan DarkNet19 untuk deteksi batu ginjal saja (Baygin dkk, 2022). Deteksi penyakit ginjal tidak hanya pada batu ginjal, terdapat beberapa kelainan penyakit yang terdapat pada ginjal, di antaranya batu, kista, dan tumor pada ginjal, sehingga di perlukan suatu model CNN dan arsitektur yang lebih mudah dengan akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi penyakit pada ginjal.

Sistem dalam mendeteksi penyakit ginjal yang efektif dan efisien, sehingga diperlukan suatu sistem yang menggabungkan aspek Sistem Informasi dan aspek Kesehatan. Penggunaan kecerdasan buatan diperlukan untuk menyelesaikan masalah ini dengan menggunakan metode yang digunakan CNN. Penggunaan visualisasi manusia berbasis CNN, dikarenakan ciri CNN mendekati visual manusia, sehingga model ini dapat membantu dalam menilai penyakit ginjal meliputi kista, tumor, dan batu ginjal, sehingga dapat membantu dalam melakukan tindakan lanjutan pada pasien.

Urgensi penelitian dilakukan salah satunya dalam mensukseskan program Pemerintah melalui Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) dalam pembangunan berkelanjutan *Sustainable Development Goals* (SDGs) Indonesia. Program SDGs pada nomor 3 yaitu dengan menjamin kehidupan yang sehat dan meningkatkan kesejahteraan seluruh penduduk semua usia. Jaminan kehidupan yang sehat akan mengurangi angka kematian dini melalui pencegahan akibat penyakit tidak menular, salah satunya penyakit pada ginjal. Perlunya penelitian dilakukan dalam deteksi penyakit pada ginjal supaya dapat segera ditangani untuk dilakukan tindakan selanjutnya. Bidang radiologi saat ini dalam menegakkan diagnosis masih terdapat permasalahan yang dihadapi, di antaranya; Keterbatasan jumlah dokter spesialis radiologi di rumah sakit, membutuhkan waktu dalam melakukan pengolahan citra, masih terdapat ketidakakuratan dalam menilai citra CT Scan ginjal, mengurangi perbedaan pembacaan citra *CT Scan*. Karakteristik citra CT Scan ginjal yang sulit sehingga dibutuhkan suatu sistem kecerdasan buatan dengan menggunakan CNN yang tepat digunakan dalam citra medis dalam membantu deteksi penyakit ginjal, sistem yang diusulkan diharapkan dapat mengurangi biaya dalam membantu diagnosis penyakit ginjal dengan menggunakan citra axial *CT Scan*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil yaitu belum ada sistem untuk deteksi penyakit ginjal di antaranya tumor, kista, batu dan ginjal normal. Penggunaan jumlah data primer dari rumah sakit dengan citra *axial CT*

Scan diperlukan agar mendapatkan akurasi dan mencegah kesalahan dalam deteksi. Penelitian ini mengusulkan teknik augmentasi citra digital dengan menggunakan model CNN dalam deteksi penyakit ginjal.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengembangkan model CNN untuk deteksi penyakit ginjal diantaranya tumor, kista, batu dan ginjal normal.
2. Analisis implementasi model CNN untuk identifikasi penyakit ginjal diantaranya tumor, kista, batu dan ginjal normal, dalam peningkatan akurasi diagnosis kesehatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini antara lain: Mensukseskan program Pemerintah melalui BAPPENAS dalam pembangunan berkelanjutan SDGs Indonesia, pada nomor 3 yaitu jaminan kehidupan yang sehat akan mengurangi angka kematian dini melalui pencegahan akibat penyakit tidak menular salah satunya penyakit pada ginjal. Membantu dokter spesialis radiologi dalam deteksi penyakit ginjal secara cepat dan tepat sehingga dapat segera dilakukan tindakan selanjutnya terhadap pasien.