

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat fluoroskopi bentuk C-Arm merupakan pesawat sinar-X yang biasa digunakan untuk radiologi intervensional. Radiologi intervensional ini memungkinkan dokter mengintervensi pasien secara langsung diruang pemeriksaan. Salah satu fungsi pesawat fluoroskopi C-Arm yaitu untuk membantu proses kateterisasi jantung. Kateterisasi jantung merupakan prosedur untuk mendeteksi dan mengatasi berbagai penyakit jantung seperti jantung koroner dengan menggunakan kateter. Pesawat fluoroskopi C-Arm memanfaatkan sinar-X untuk menampilkan citra organ dalam bentuk video (Gomez dkk., 2014).

Pesawat sinar-X fluoroskopi C-Arm memiliki dua mode pencitraan yaitu *Fluoroscopy* dan *Cinefluorographic Acquisition*. Perbedaan dari dua mode pencitraan tersebut terletak pada nilai dosis radiasi yang diberikan kepada pasien dan kualitas citra yang dihasilkan. Pada mode pencitraan *Cinefluorographic Acquisition* digunakan tegangan tinggi sehingga menghasilkan nilai dosis yang tinggi dan kualitas citra yang lebih mudah untuk diinterpretasikan dibandingkan dengan mode pencitraan *fluoroscopy*. Mode pencitraan *fluoroscopy* menggunakan tegangan rendah sehingga menghasilkan nilai dosis yang rendah (Baim, 2006).

Penelitian menggunakan dua mode pencitraan tersebut telah dilakukan oleh Hwang dkk. (2015) mengenai perbandingan penggunaan cine-angiografi dan fluorografi pada pemeriksaan angiografi koroner. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fluorografi pada pemeriksaan angiografi koroner dapat

mengakibatkan penurunan substansial dalam dosis radiasi. Penelitian menggunakan mode pencitraan *Cinefluorographic Acquisition* dilakukan oleh Torok dkk. (2022) mengenai analisis 3D dari gerakan implan *Cardioverter Defibrillator Leads*. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa gerakan implan dapat dilihat menggunakan cine-fluoroskopi pada citra 3D.

Aswad dkk. (2018) melakukan uji *Quality Control* (QC) pada pesawat *fluoroscopy* (angiografi) menggunakan fantom *Polymethyl Methacrylate* (PMMA) sebagai pengganti jaringan tubuh manusia. Uji QC meliputi pengujian terhadap generator, tabung pesawat sinar-X, pengujian terhadap laju dosis dan *Image Quality* (IQ). Hasil dari uji QC menunjukkan bahwa alat fluoroskopi dapat digunakan dengan baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Grewal dkk. (2012) mengenai penilaian kualitas citra toraks dengan mengurangi dosis dan penambahan filter 0,1 mm Cu + 1 mm Al. Penelitian ini menunjukkan bahwa *Entrance Surface Air Kerma* (ESAK) pada pasien berkurang sekitar 35% dan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kualitas citra yang dihasilkan. Penelitian mengenai kualitas citra telah dilakukan oleh Ningtias dkk. (2016) yaitu pengukuran kualitas citra digital *computed radiography* dilakukan perhitungan resolusi spasial menggunakan program pengolah citra *Modulation Transfer Function* (MTF). MTF dapat menghitung dua karakteristik sekaligus, yaitu mengetahui detail dan kontras secara bersamaan.

Pengukuran kualitas citra juga berdasarkan derau yaitu *Signal to Noise Ratio* (SNR). Penelitian mengenai SNR dilakukan oleh Labania dkk. (2021)

menggunakan *software image J* untuk menganalisis kontras digital radiografi dan didapatkan hasil bahwa semakin tinggi tegangan (kVp) maka nilai kontras dan SNR cenderung menurun dan sebaliknya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa mode *Cinefluorographic Acquisition* mempertahankan kualitas citra sehingga menggunakan tegangan tinggi yang dapat meningkatkan dosis radiasi pada pasien. Penggunaan filter tambahan bertujuan untuk mengurangi dosis radiasi pada pasien. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian mengenai analisis pengaruh filter terhadap kualitas citra pada pesawat fluoroskopi C-Arm. Pengolahan citra dilakukan dengan perangkat lunak MATLAB dan dianalisis berbasis resolusi spasial (MTF) dan derau (SNR).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan filter Al dan filter Al + Cu terhadap nilai tegangan dan arus keluaran pada pesawat fluoroskopi C-Arm.
2. Mengestimasi kuantitatif SNR dan MTF untuk menilai kualitas citra dari alat fluoroskopi C-Arm menggunakan *software* MATLAB.
3. Menganalisis pengaruh penambahan filter Al dan filter Al + Cu terhadap nilai SNR dan MTF menggunakan Uji *Two Way* ANOVA.

Manfaat dari penelitian ini adalah adalah bisa digunakan sebagai pertimbangan radiografer untuk penggunaan variasi filter yang memberikan nilai tegangan yang rendah dan kualitas citra yang mudah diinterpretasikan pada pesawat fluoroskopi C-arm.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada variasi nilai ketebalan filter dan jenis material filter yang digunakan untuk mengetahui pengaruh tambahan filter pada pesawat fluoroskopi C-Arm dengan mode *Cinefluorographic Acquisition* terhadap kualitas citra berbasis derau dan resolusi spasial menggunakan metode pengolahan citra digital. Pada penelitian ini, variasi penyinaran dilakukan tanpa filter (filter bawaan) dan filter tambahan sebesar 2,5 mm Al, 2,5 mm Al + 0,1 mm Cu, 3,0 mm Al dan 3,0 mm Al + 0,1 mm Cu. Masing-masing variasi filter dilakukan 3 kali penyinaran. Penelitian ini juga menggunakan fantom PMMA dengan ketebalan 14 cm setara dengan tipe pasien anak-anak.

