

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setelah pengenalan klinisnya pada tahun 1971, *Computed Tomography* (CT) dikembangkan dari modalitas sinar X yang terbatas pada pencitraan aksial otak dalam neuroradiologi menjadi modalitas pencitraan tiga dimensi yang serbaguna untuk berbagai aplikasi, termasuk onkologi, radiologi vaskular, kardiologi, traumatologi dan radiologi intervensi. CT diterapkan untuk diagnosis dan studi tindak lanjut pasien, untuk perencanaan radioterapi, dan bahkan untuk skrining organ sehat dengan faktor risiko yang spesifik (IAEA,2012).

*Computed Tomography* (CT) *Scan* merupakan pesawat sinar-X yang menggunakan metode pencitraan tomografi dengan proses digital untuk membuat citra tiga dimensi organ internal tubuh dari akuisisi sejumlah citra dua dimensi (BAPETEN, 2011). Pemeriksaan dilakukan dengan memutar tabung sinar-X ke bagian tubuh yang diinginkan sehingga di dapatkan citra dua dimensi dalam bentuk irisan melintang dari berbagai arah. Hasil citra diberikan kepada dokter untuk menganalisa anatomi bagian tubuh pasien dan mendiagnosa apa yang terjadi. Diagnosa yang tepat bisa dilihat dari citra yang dihasilkan. Untuk mempermudah dokter radiologi dalam melakukan analisis citra CT scan maka kualitas citra harus optimal.

Penelitian tentang CT scan semakin berkembang sejak tahun 1977 ketika *American Association of Physicists in Medicine* (AAPM) Report No. 1 “Phantom for Performance Evaluation and Quality Assurance of CT Scanners” dipublikasikan. Hal utama yang harus diperhatikan dari bidang radiodiagnostik meliputi kualitas citra, dosis radiasi, proteksi radiasi dan mekanika peletakan objek sehingga perlu adanya suatu evaluasi kinerja untuk hal tersebut.

Kualitas citra dapat ditinjau dari nilai noise dan keseragaman *CT number*. *Noise* adalah ketidaktepatan nilai *CT number* yang merupakan nilai koefisien atenuasi pada suatu material homogen. Noise ditentukan dengan *standar deviasi* ( $\sigma$ ) dari nilai-nilai piksel yang terdapat pada citra *CT scan* Keseragaman *CT number*

menunjukkan bahwa nilai *CT number* dari beberapa titik citra adalah sama (Seeram, 2001). Nilai keseragaman *CT number* ditentukan oleh rata-rata (*mean*) dari nilai-nilai piksel yang terdapat pada citra CT scan dan diperoleh dari pengukuran ROI (Herlinda *et al*, 2019).

Beberapa parameter yang mempengaruhi kualitas citra yaitu ketebalan irisan, faktor eksposi yang meliputi kuat arus (mA), tegangan (kV) dan waktu eksposi (s), *Field Of View* (FOV), *gantry tilt*, rekontruksi matriks, rekontruksi algoritma/ filter kernel, window width dan window level. Menurut Wibowo, dkk (2016) Kuat arus menunjukkan jumlah sinar X yang sampai pada detektor yang kemudian dibentuk menjadi gambar atau citra. Semakin tinggi nilai kuat arus maka citra yang dihasilkan semakin bagus. Selain mempengaruhi kualitas citra, kuat arus berpengaruh terhadap besar dosis yang diterima oleh pasien, semakin besar kuat arus maka dosis yang diterima pasien akan semakin besar pula.

Ada beberapa penelitian yang telah membahas mengenai kualitas citra CT scan. Sholikah, (2016), meneliti tentang pengaruh kuat arus dan ketebalan irisan terhadap noise yang ditunjukkan dengan nilai SNR. Penelitian tersebut dilakukan pada *phantom* air pada kepala dan abdomen dengan tegangan 120 kV untuk variasi arus tabung kepala 275, 375, dan 375 seta arus tabung abdomen 125, 225 dan 325, sedangkan variasi ketebalan irisan yang digunakan yaitu 1, 1.5, 2-10 mm. menghasilkan bahwa variasi ketebalan irisan sebanding dengan nilai SNR, sedangkan arus tabung tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas citra. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Herlinda *et al* (2019), yang meneliti tentang pengaruh kuat arus dan tegangan terhadap nilai noise dan keseragaman citra. Pada penelitian tersebut menggunakan variasi tegangan 80 kV, 110 kV, 130 kV dan variasi kuat arus 240 mA sampai 340 mA dengan interval 20. Menghasilkan bahwa peningkatan tegangan akan menaikkan nilai keseragaman dan menurunkan noise. Selain itu, peningkatan kuat arus akan menurunkan nilai noise dan keseragaman *CT number*.

Lin *et al* (2017), meneliti tentang dosis efektif dan dosis ekivalen yang diterima oleh *phantom* rando yang di scan dengan dua metode yaitu *axial* dan *helical*. Penelitian dilakukan dengan memasukkan *Termoluminescent Dose* (TLD)

ke jaringan dari phantom Rando yang kemudian di scan dengan metode *axial* dan *helical*. Dari penelitian tersebut dihasilkan bahwa terdapat perbedaan dosis efektif yang diterima oleh phantom antara metode *axial* dan *helical*. Dosis efektif yang dihitung dengan ICRP 60 dan 130 pada metode *axial* didapat 2,67 dan 1,89 mSv sedangkan pada metode *helical* didapat 4,70 dan 4,39 mSv. Namun pada penelitian tersebut belum membahas mengenai kualitas citra yang dihasilkan.

Penelitian ini berisi tentang analisa kualitas citra dengan perhitungan nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan keseragaman *CT number*. Penelitian dilakukan pada citra *CT scan phantom* kepala dengan variasi arus tabung 140 mA, 200 mA, 260 mA, 280 mA pada metode *scan axial* dan *helical*. Penelitian ini perlu dilakukan dalam upaya menjamin kualitas citra hasil pemeriksaan CT scan terutama dalam pemilihan kuat arus dan metode scan. Jika citra yang dihasilkan sulit didiagnosa maka perlu adanya pemeriksaan ulang, sehingga pasien akan mendapatkan dosis radiasi yang berlebih.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diambil rumusan masalah :

1. Adakah pengaruh variasi arus tabung dan metode *scan* terhadap kualitas citra CT scan ?
2. Metode scan dan variasi arus tabung mana yang menghasilkan citra optimal ?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan :

1. Menggunakan citra CT-scan *head water phantom*,
2. Citra merupakan hasil CT scan dengan tegangan tabung sebesar 120 kV , waktu rotasi *gantry* 1 sekon, *slice thicknes* 0,5 cm,
3. Variasi arus tabung sebesar 140 mA, 200 mA, 260 mA, 280 mA,
4. Metode scan *axial* dan *helical*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pengaruh nilai kuat arus (mA) terhadap keseragaman CT *number* dan SNR pada penggunaan metode scan secara *axial* dan *helical*.
2. Mengetahui nilai kuat arus (mA) dan metode pengambilan citra secara *axial* dan *helical*. yang menghasilkan kualitas citra optimal.

Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini, meliputi:

**1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menambah literatur bagi civitas akademik tentang pengaruh kuat arus dan metode *scan* terhadap nilai SNR dan keseragaman CT *number*.

**2. Manfaat Praktis**

Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat membantu operator CT *scan* dalam memilih kuat arus dan metode scan yang sesuai sehingga menghasilkan citra yang optimal.