

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pada era global yang modern ini, masyarakat mulai pandai mengembangkan teknologi sederhana menjadi teknologi super canggih. Teknologi-teknologi tersebut berkembang di berbagai bidang, misalnya di bidang kedokteran khususnya radiodiagnostik yang salah satu contohnya adalah CT- Scan. Sejak diperkenalkan untuk pertama kali pada tahun 1972, CT-Scan telah berkembang menjadi alat pencitraan diagnostik yang sangat penting untuk beberapa aplikasi medis. Kemajuan pencitraan teknologi CT-Scan adalah perbaikan kualitas citra dan proses akuisisi data. Kualitas citra CT-Scan yang dihasilkan pun berbeda tergantung dengan tingkat kecanggihan modalitas yang ada (Kurniawan, A.N.,2013)

Computed Tomography (CT) Scan adalah sebuah alat pencitraan dengan sinar-X yang menggunakan komputer pengolah data sehingga mampu menghasilkan gambar potongan melintang dari tubuh.(Kartawiguna, 2019). Pemeriksaan CT-Scan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu kelainan pada organ tubuh manusia dengan menggunakan radiasi pengion sinar-X, tanpa melakukan pembedahan sehingga didapatkan hasil diagnosis yang lebih optimal (Aprilianti, D.D.2013)

Diagnosis yang optimal ini tentunya membutuhkan perolehan citra dengan tingkat ketajaman tinggi yang dapat diperoleh dengan melakukan evaluasi kualitas citra. Resolusi spasial menjadi satu dari parameter karakteristik fisik dalam evaluasi kualitas citra. Resolusi spasial mengacu pada ketajaman atau detail dari citra, atau kemampuan instrumen pencitraan untuk memberikan tampilan detail. Hasil analisis resolusi spasial tidak mampu menghitung ketelitian citra pada resolusi tinggi dan tidak mampu menunjukkan dua respon spasial sekaligus yang ditunjukkan melalui grafik hubungan antara frekuensi spasial dengan kontras (Suryono, 2011). Perlu dilakukan inovasi baru citra digital secara lebih detail, yang

dapat menghitung dua karakteristik sekaligus, yaitu mengetahui detail dan kontras secara bersamaan. Kedua karakteristik tersebut dapat dianalisis menggunakan cara MTF (*Modulation Transfer Function*) (Paech et al., 2007).

MTF bertanggung jawab untuk mengubah nilai kontras dari berbagai ukuran objek (kontras objek) menjadi tingkat intensitas kontras dalam gambar (kontras gambar). Untuk pencitraan umum, detail yang relevan berada dalam kisaran antara 0 dan 2 siklus / mm, yang menuntut nilai MTF tinggi. Resolusi spasial bergantung pada kerapatan kurva MTF, kurva MTF bergantung pada lebarnya kurva LSF (*Line Spread Function*). LSF atau fungsi penyebaran garis identik dengan turunan pertama dari fungsi penyebaran tepi. Semakin lebar kurva LSF maka akan semakin rapat kurva MTF, maka semakin buruk resolusi yang ditampilkan (M.M.Khalil, 2011)

*Modulation Transfer Function* (MTF) adalah respon frekuensi spasial dari sistem pencitraan, hal tersebut merupakan kontras pada frekuensi spasial yang diberikan relatif terhadap frekuensi rendah. Penghitungan resolusi kontras pada citra digital yang telah dilakukan selama ini menghasilkan nilai analisis citra digital yang kurang maksimal dengan konsekuensi hasil diagnosis kurang baik. Selain itu, dengan menggunakan metode tersebut dosis yang diberikan kepada pasien jauh lebih tinggi dikarenakan memiliki ketelitian yang rendah (Muhogora, Msaki, & Padovani, 2014), serta beda pengukuran MTF dengan studi-studi sebelumnya menunjukkan bahwa pengukuran MTF masih dipengaruhi oleh noise.

Singkatnya, MTF adalah kapasitas detektor untuk mentransfer modulasi sinyal input pada frekuensi yang diberikan ke outputnya. MTF adalah ukuran yang berguna untuk resolusi yang benar atau efektif, karena MTF menghitung jumlah keburaman dan kontras pada frekuensi spasial. (Samei, E.,2006). Untuk menentukan MTF dibutuhkan pola gelap terang yang baik dan jelas, pola tersebut juga dipengaruhi oleh tegangan dan arus tabung yang berpengaruh pada kontras dan noise. Jika kontras dan noise baik, maka pola gelap terang yang dihasilkan juga akan baik dan nilai

resolusi spasialnya juga akan baik. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis pengukuran kualitas citra CT-Scan dengan menentukan nilai resolusi spasial menggunakan MTF (*Modulation Transfer Function*)”

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas citra yang dihasilkan ketika menggunakan *Modulation Transfer Function* (MTF)?
2. Variasi faktor eksposi mana yang memiliki resolusi yang terbaik?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pembahasan mengenai kualitas citra Resolusi spasial dengan menggunakan *Modulation Transfer Function* (MTF), faktor eksposi yang divariasi adalah arus dan tegangan pada tabung serta penelitian ini dilakukan pada phantom kepala.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kualitas citra (resolusi spasial) yang dihasilkan dengan menggunakan *Modulation Transfer Function* (MTF) pada citra CT-Scan
2. Untuk mengetahui efek dari variasi faktor eksposi ketika menggunakan *Modulation Transfer Function* (MTF)

## 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi pengetahuan kepada Fisikawan medis dan Radiografer ketika menentukan kualitas citra medis dengan menggunakan *Modulation Transfer Function* (MTF) serta bagaimana cara menentukannya, sehingga dapat hasil citra yang optimal. Dengan hasil scan tersebut telah memudahkan para dokter untuk mendiagnosis penyakit di dalam tubuh pasien dengan hasil yang akurat.