

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dunia medik mengenal adanya ukuran normal anatomi tubuh manusia yang meliputi besaran antara lain panjang, luas, volume, massa, massa jenis, suhu dan besaran lain yang spesifik untuk masing-masing organ. Diantara besaran yang digunakan untuk mendiagnosa apakah keadaan anatomi suatu organ normal atau tidak adalah volume dan berat organ tersebut, dimana jika terjadi perubahan ukuran organ tersebut baik kurang maupun lebih dari ukuran normal, maka dapat diduga adanya ketidaknormalan pada organ tersebut, selain itu untuk mendiagnosa secara tepat jenis serta parah tidaknya suatu penyakit seperti tumor, kista atau lesi diperlukan informasi tentang volume serta berat penyakit tersebut (Pearce, 1992).

Peralatan diagnostik yang berkembang saat ini dapat memvisualisasikan struktur anatomi dan fisiologi organ dalam tubuh manusia, peralatan tersebut disebut sebagai peralatan pencitraan diagnostik (*diagnostic imaging*), peralatan pencitraan diagnostik antara lain: Ultrasonografi (USG), *Computed Tomography Scanner (CT Scan)*, *Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)*, *Positron Emission Tomography (PET)*, *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, kesemua peralatan pencitraan diagnostik mempunyai keunggulan dan keterbatasannya masing-masing sehingga penggunaannya dalam mendiagnosa bersifat komplementer atau saling melengkapi.

Dunia pencitraan diagnostik mulai berkembang ketika pada tahun 1895 W.C Röntgen menemukan sinar-X yang dapat digunakan untuk pemotretan tulang manusia,

dengan film sebagai media visualisasi dari citra yang dihasilkan, hal ini kemudian dikenal sebagai radiografi konvensional.

Prosedur radiografi konvensional akan menghasilkan citra (*radiograf*) pada film, sehingga obyek berdimensi 3 akan diproyeksikan dalam citra berdimensi 2, dan akan dihasilkan citra yang saling menumpuk antara obyek yang satu dengan yang lainnya serta terjadi distorsi, hal ini akan menyulitkan analisis mengenai posisi penyusun obyek ataupun struktur dalam obyek.

Bocage, 1921 seorang insinyur mesin melakukan percobaan dengan melakukan pergerakan tabung sinar-X dan film secara berlawanan arah untuk mendapatkan obyek yang diinginkan, yaitu dengan mengaburkan bagian atas dan bawah dari obyek tersebut yang dikenal sebagai teknik tomografi, kelemahan teknik ini adalah tidak menghasilkan citra dengan detail dan kontras yang optimum, karena faktor pengaburan (Van der Platts, 1972). Pergerakan tabung sinar-X dan film yang pada awalnya hanya linier kemudian berkembang menjadi lebih kompleks antara lain: eliptik, sirkular, spiral, dan hiposikloidai, sehingga pengaburan menjadi lebih merata ke berbagai arah dan menghasilkan kontras dan detail dari obyek yang diinginkan semakin optimum (Ballinger, 1986).

G. N. Hounsfield dan A. Cormack, 1968 mengembangkan perpaduan antara tomografi dengan menggunakan detektor sebagai pengganti dari film dan sistem komputer sebagai perekam dan pengolah data untuk menghasilkan citra (Marshall, 1972).

Densitas citra yang dihasilkan oleh *CT Scan* dinyatakan dalam nilai *CT Number*, yang didapat dari perbandingan selisih nilai koefisien pelemahan linier suatu

obyek dan air dibanding dengan koefisien pelemahan linier air. Nilai koefisien linier pelemahan suatu bahan dipengaruhi oleh massa jenis bahan, nomor atom bahan, jumlah elektron per massa bahan dan energi radiasi yang dikenakan pada bahan, dimana energi sinar-X yang dihasilkan tabung sinar-X dipengaruhi oleh tegangan tabung sinar-X yang digunakan (Curry dkk, 1990).

*CT Scan 3D* memiliki kemampuan untuk mengukur volume objek suatu organ dalam tubuh sementara pada *CT Scan 2D* maupun *CT Scan 3D* salah satu yang mempengaruhi nilai *CT Number* adalah massa jenis. Sehingga timbul pemikiran dapatkah dibuat grafik hubungan antara nilai *CT Number* dengan massa jenis sehingga dengan diketahuinya nilai *CT Number* suatu bahan dapat diperkirakan berapa massa jenis obyek tersebut, dan dengan dapat diperkirakan massa jenis obyek dalam tubuh dengan mengetahui nilai *CT Number* maka pada *CT Scan 3D* dimana volume obyek dapat diketahui maka dapat diperkirakan massa obyek tersebut.

*CT Scan* sebagai alat pencitraan diagnostik mempunyai beberapa kelebihan antara lain: rentang penskalaan densitas citra yang lebar dari *CT Number*, kemampuan memanipulasi densitas citra dengan memvariasi nilai *window width* dan *window level*, (Sprawls, 1987) selain itu *CT Scan* mampu membuat irisan (*slice*) setebal 1,5mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 8 mm dan 10 mm, dengan kemampuan membuat irisan yang tipis ini *CT Scan* mampu memperlihatkan perubahan struktur organ dari tiap lapisan secara lebih teliti, hal ini sangat membantu dalam mendiagnosa kelainan atau penyakit pada organ yang kecil seperti pada daerah dasar tenggorak (*Basis Cranii*).

## 1.2. Permasalahan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, permasalahan yang perlu diteliti adalah:

1. Bagaimana pengaruh massa jenis bahan dan tegangan tabung sinar-X terhadap *CT Number* pada citra *Computed Tomography*.
2. Bagaimana pengaruh perbedaan tebal irisan terhadap *CT Number* yang dihasilkan dan kemampuannya terhadap analisis jenis obyek citra *Computed Tomography*.

## 1.3. Pembatasan masalah

Pada penelitian pengaruh massa jenis bahan terhadap nilai *CT Number* dilakukan hanya sampai mendapatkan grafik pengaruh massa jenis terhadap *CT Number*, menggunakan 7 bahan yang berbeda massa jenisnya, pada tegangan tabung 110 kV dan 130 kV, karena pada alat *CT Scan* yang digunakan hanya tersedia 2 pilihan tegangan tabung yaitu: 110 kV dan 130 kV, sementara variabel yang lain tetap.

Pada penelitian pengaruh perbedaan tebal irisan terhadap nilai *CT Number* dilakukan dengan variasi tebal irisan 2 mm, 5 mm, dan 10 mm. sementara variabel lainnya tetap.

Kedua penelitian menggunakan bahan sampel yang berbeda sehingga bahan dari jenis yang sama seperti kapur dan kayu yang digunakan pada kedua penelitian tersebut ketika *discanning* akan mendapatkan *CT Number* yang berbeda.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Memahami pengaruh perubahan massa jenis bahan dan tegangan tabung sinar-X terhadap *CT Number* pada citra *CT Scan*.
2. Memahami pengaruh tebal irisan *scanning* yang digunakan pada *CT Scan* terhadap *CT Number* yang dihasilkan dan kemampuannya terhadap analisis jenis obyek.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pengaruh perubahan massa jenis dan tegangan tabung terhadap nilai *CT Number* dalam bentuk grafik diharapkan dapat menjawab bisa tidaknya dibuat grafik hubungan antara massa jenis organ tubuh manusia dengan *CT Number* dan dapat membantu dalam menentukan pilihan tegangan tabung sinar-X yang digunakan terhadap obyek yang akan *discanning*.

Sementara dengan memahami pengaruh tebal irisan yang digunakan terhadap nilai *CT number* dapat membantu dalam penentuan tebal irisan yang akan digunakan terhadap obyek yang akan *discanning*.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi “Pengaruh massa jenis bahan dan tebal irisan (*slice*) terhadap *CT Number* pada citra *Computed Tomography*” terdiri atas:

**BAB I** :PENDAHULUAN, berisi tentang latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

- BAB II** :DASAR TEORI, berisi uraian tentang produksi sinar-X, interaksi sinar-X dengan materi, faktor yang mempengaruhi pelemahan bahan, prinsip *Computed Tomography*, metode rekonstruksi citra, perkembangan *Computed Tomography*, resolusi citra pada *CT Scan*, dan penentuan irisan.
- BAB III** :METODE PENELITIAN, terdiri dari materi penelitian, tempat penelitian, alat penelitian, tahapan penelitian, dan analisis hasil.
- BAB IV** :HASIL DAN PEMBAHASAN yang berisi tentang hasil dan pembahasan pengaruh massa jenis bahan terhadap nilai *CT Number*, dan pengaruh tebal irisan terhadap nilai *CT Number*.
- BAB V** :KESIMPULAN DAN SARAN, meliputi kesimpulan dan saran-saran terhadap peneliti berikutnya terutama untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian yang telah dilakukan.

