

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak diperkenalkannya Computed Tomography (CT), kemajuan teknologi sangat mengesankan. Pada saat yang sama, jumlah parameter akuisisi dan rekonstruksi yang dapat disesuaikan telah meningkat secara signifikan. Secara keseluruhan, perkembangan ini menghasilkan peningkatan kualitas gambar dengan pengurangan dosis radiasi. Namun, banyak parameter yang saling terkait dan merupakan bagian dari algoritma otomatis. Hal ini menjadikannya lebih rumit untuk menyesuaikannya secara individual dan lebih sulit untuk memahami pengaruhnya terhadap penyesuaian protokol CT. salah satu bukti dari perkembangan teknologi yang menjelaskan dalam pencitraan CT adalah aplikasi CT Dual Energi.

Dual-energy CT (DECT) juga dikenal sebagai CT spektral, adalah teknik tomografi terkomputasi yang menggunakan dua spektrum energi foton sinar-x yang berbeda untuk mendapatkan gambar. Pencitraan DECT telah digunakan untuk berbagai tujuan diagnostik, berupa diagnostik jantung dan karakterisasi lesi ginjal. Dengan cara fitur unik untuk pencitraan arteri koroner dan mengukur yodium dalam massa ginjal. Dual Energi CT dilakukan dengan menerapkan beberapa metode seperti Dual Source (DSCT) atau Dua layer Detektor. Dual Source (DSCT) yang mempunyai keuntungan dalam meningkatkan kecepatan akuisisi gambar dan resolusi temporal, Beberapa contoh kegunaan dual energi:

- Menentukan akurasi dekomposisi material dan kuantifikasi salah satunya iodine
- Mengevaluasi kemampuan untuk menghapus tulang dan mengoptimalkan kontras

Dual Energi memiliki dua layer detector untuk mendeteksi dua spektrum sinar-X yang berbeda. Kedua spektrum ini digunakan untuk membedakan antara jaringan lunak, tulang, ataupun bahan asing dalam tubuh.

Pada saat ini Ct Scan dengan Dual energi sudah banyak digunakan di beberapa rumah sakit di Indonesia, meskipun demikian masih banyak rumah sakit di Indonesia yang terbatas mengenai informasi penggunaannya. Karena Dual Energi memiliki peran yang penting maka perlu adanya pengujian untuk meyakinkan penggunaan Dual Energi

Singkatnya, klasifikasi phantom dual-energy CT melibatkan penggunaan phantom untuk mengoptimalkan dan mengevaluasi kinerja sistem pencitraan DECT untuk tugas diagnostik tertentu, seperti pencitraan sumsum tulang, pencitraan abdomen, diagnostik jantung, dan karakterisasi lesi ginjal. Phantom ini memainkan peran penting dalam memastikan kualitas dan keakuratan pencitraan DECT.

Dalam teknologi pencitraan Phantom merupakan specimen uji yang meniru objek klinis asli sehubungan dengan fitur-fitur tertentu yang di pilih. Oleh karena itu Phantom merupakan model yang meniru jaringan atau sifat-sifat dalam pencitraan medis, sifat yang dimiliki Phantom berupa kuantitatif, seperti koefisien pelemahan sinar-X, dan kualitatif, seperti kontras visual yang menyerupai jaringan.

Klasifikasi phantom dual-energy CT melibatkan penggunaan phantom untuk mengoptimalkan dan mengevaluasi kinerja sistem pencitraan DECT. Phantom merupakan objek dengan sifat yang diketahui yang digunakan untuk mensimulasikan jaringan dan organ manusia untuk tujuan kontrol kualitas dan kalibrasi dalam pencitraan medis.

Phantom dual energi low resolution digunakan untuk menguji dan memvalidasi kinerja sistem pencitraan dual energi (DECT) pada resolusi rendah. Ini dapat digunakan untuk menguji kemampuan sistem DECT untuk membedakan bahan dengan perbedaan kepadatan kecil, yang memungkinkan untuk mendeteksi perubahan kecil dalam komposisi bahan yang dipindai.

Phantom dual energi low resolution ini dapat digunakan untuk menguji kualitas gambar sistem DECT dan untuk penelitian dan pengembangan sistem pencitraan dual energi. Penggunaan phantom ini dapat memastikan bahwa sistem DECT dapat memberikan hasil gambar yang akurat dan konsisten bahkan pada perbedaan kepadatan yang sangat kecil.

Studi phantom dilakukan untuk mengoptimalkan parameter pemindaian DECT untuk tugas pencitraan tertentu, seperti pencitraan non-kalsium virtual sumsum tulang. Studi-studi ini juga membandingkan kinerja platform DECT yang berbeda untuk pencitraan abdomen DECT.

Pada Penelitian ini karena belum ada penelitian terdahulu maka penulis akan menjelaskan tentang Phantom Dual Energy yang dibuat dengan menggunakan metode homogenitas dan metode kontras Resolusi. Metode homogenitas Metode ini dapat menjadikan phantom sebagai alat pengujian Teknik pencitraan medis dan memberikan indikasi keseragaman gambar dan noise gambar.

Untuk mengakomodir pengujian ini penulis membutuhkan Phantom, Oleh karena itu pengujian akan menggunakan Phantom dari Gammex sebagai referensi, tetapi memiliki perbedaan, untuk Phantom Gammex memiliki mode Multy Energy sedangkan Phantom yang akan dibuat oleh penulis adalah Phantom dengan mode Dual Energy, referensi yang kita ambil dari Phantom Gammex itu merupakan bentuk nya saja untuk bahan baku tentu berbeda, Ketika Phantom Gammex menggunakan bahan baku seperti Polimetilmetakrilat, penulis akan membuat Phantom berbahan baku akrilik karena memiliki sifat yang transparan, dan stabil. Oleh karena itu untuk sekarang kita belum mempunyai phantom seperti Phantom Gammex, jadi kita mencoba membuat alternatif lain yang lebih mudah di jangkau dari harga maupun bahan baku, jadi pengujian terhadap Dual Energy akurasi ini bisa dilakukan oleh Rumah Sakit di indonesia yang memiliki instalasi CT Scan, tanpa harus menunggu mereka membeli Gammex phantom untuk melakukan pengujian..

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pengujian Dual Energi pada Phantom dibutuhkan guna menentukan evidence yang meyakinkan pada penggunaan metode pencitraan DE.
2. Metode pengujian dengan phantom gammex, sangat ideal namun implementasinya menjadi sangat sulit mengingat tidak semua departemen radiologi di Indonesia memilikinya apakah memungkinkan dibuatnya phantom yang lebih mudah di konstruksi dan ekonomis?.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuat *phantom* dual-energi berbahan akrilik yang lebih terjangkau?
2. Apakah *phantom* ini dapat menghasilkan pengujian homogenitas dan resolusi kontras yang akurat?

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berkonsentrasi pada pembuatan Phantom Dual Energi
2. Pengujian hanya mencakup homogenitas gambar dan resolusi kontras
3. Desain *phantom* mengacu pada Phantom Gammex, tetapi dengan bahan baku berbeda

1.5 Tujuan Penelitian

1. Menguji kemampuan *phantom* dalam menghasilkan data homogenitas dan resolusi kontras yang akurat
2. Mengembangkan *phantom* dual energi berbahan akrilik sebagai alternatif ekonomis untuk pengujian sistem DECT
3. Memberikkan solusi praktis untuk Rumah Sakit yang tidak memiliki *phantom* Gammex untuk melakukan pengujian CT- Scan dengan kualitas DECT

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam membangun alat Phantom Dual Energi terhadap penggunaannya untuk alat pencitraan medis.

2. Bagi Praktisi Medis

Mendapatkan alat yang bisa digunakan untuk dipelajari lebih lanjut, dan bisa digunakan ataupun dicontoh oleh yang memerlukan

3. Bagi Masyarakat

Lebih mudah mendapatkan alat phantom dengan bahan baku yang lebih terjangkau jadi lebih mudah dibuat dan digunakan

4. Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang mengenai masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan Batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori dasar terkait Phantom dual energi dengan menggunakan metode homogenitas dan kontras

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang jenis penelitian, penjelasan blok diagram, flowchart, daftar list komponen, dan perencanaan anggaran biaya.

BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISA

Berisikan presentasi hasil pengujian model, dilanjutkan dengan analisis hasil pengujian, serta perbandingan hasil dari hasil metode yang digunakan

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan yang berdasarkan pada hasil yang diperoleh dari analisa data secara keseluruhan dan sekaligus sebagai penutup dari karya tulis ini.

