

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menghadirkan inovasi baru dengan munculnya peralatan kesehatan berteknologi canggih pada sarana penunjang radiodiagnostik. Radiodiagnostik merupakan cabang ilmu radiologi untuk mendiagnosis patologi dalam tubuh manusia dengan menghasilkan gambar baik yang memanfaatkan radiasi, maupun non-radiasi. Salah satu modalitas radiodiagnostik yang non-radiasi adalah MRI. MRI tidak melibatkan penggunaan radiasi pengion dan aman digunakan (Firmin, 1990).

MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) adalah teknik pencitraan menggunakan medan magnet yang menghasilkan gambar potongan penampang tubuh. Prinsipnya adalah kadar air ( $H_2O$ ) dalam tubuh manusia dapat diidentifikasi jaringan magnetisasinya karena nomor atom ganjil pada tubuh manusia. Awalnya, proton pada hidrogen dalam keadaan normal akan tersusun secara acak. Ketika tubuh manusia didekatkan pada medan magnet, proton pada hidrogen akan mengitari sumbunya atau *spinning*. Pemberian sinyal radiofrekuensi dapat membuat proton pada hidrogen beresonansi. Kemudian, sinyal radiofrekuensi tersebut dilepaskan sehingga proton mengalami relaksasi. Pada relaksasi, dihasilkan sinyal MRI. Sinyal tersebut akan menginduksi kumparan koil untuk diubah menjadi sinyal listrik dan diproses dalam komputer untuk dihasilkan sebuah citra (Notosiswoyo, 2004). Salah satu pemeriksaan pada MRI yang paling sering digunakan adalah abdomen yang merupakan rongga terbesar dalam tubuh. Isi dari rongga abdomen adalah sebagian besar dari saluran pencernaan, yaitu lambung, usus halus, dan usus besar. Bentuk dari abdomen lonjong dan meluas mulai dari diafragma, ginjal, tulang-tulang, panggul, tulang belakang sampai pelvis (Pearce E.C, 2010). MRI pada abdomen sangat berguna untuk mengetahui anatomi pada saluran pencernaan serta lemak dan air yang ada di dalamnya.

Hasil citra yang didapat dengan menggunakan modalitas MRI memberikan perbedaan yang sangat jelas untuk mengidentifikasi anatomi pada jaringan lunak di dalam tubuh. Namun, penggunaan modalitas MRI memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap munculnya *artifact* pada hasil citra MRI. *Artifact* adalah gangguan pada hasil citra MRI yang tidak menampilkan anatomi sesungguhnya pada organ yang akan diperiksa. *Artifact* dapat timbul karena adanya pergerakan pasien saat pemeriksaan, kesalahan radiografer saat menentukan pilihan *sequence*, aliran *Cerebrospinal Fluid* (CSF), gerakan menelan ludah, pergerakan mata serta gangguan yang dikarenakan oleh gelombang elektromagnetik. (Westbrook, 2011).

Pada MRI, terdapat sinyal radiofrekuensi dimana sinyal tersebut merupakan gelombang elektromagnetik. Menurut persamaan Maxwell, bidang B dan E bersilasi tegak lurus satu sama lain sehingga menghasilkan gelombang elektromagnetik. Peristiwa itu disebut dengan efek *dielectric* dimana terjadi interaksi antara tubuh manusia dengan komponen E dari medan elektromagnetik (MRIQuestion). Ketika gelombang elektromagnetik menumbuk tubuh manusia, maka yang terjadi salah satunya yaitu panjang gelombangnya berkurang. Ketika panjang gelombang radiofrekuensi mirip dengan diameter tubuh, maka gelombang tegak terjadi. Gelombang tegak dapat menyebabkan variasi amplitudo pada pulsa eksitasi radiofrekuensi sehingga menghasilkan *artifact*. Inhomogenitas amplitudo ini disebut dengan *dielectric artifact* (Akisik *et al.*, 2007).

*Dielectric artifact* disebabkan oleh panjang gelombang radiofrekuensi yang berkurang karena adanya kekuatan medan magnet. *Artifact* ini memiliki dua penyebab. Pertama, kekuatan medan magnet menghasilkan efek gelombang tegak yang mencegah pulsa radiofrekuensi. Kedua, arus eddy yang disebabkan oleh pulsa radiofrekuensi menghasilkan medan magnet yang berlawanan dengan medan magnet utama (Cornfeld *et al.*, 2007). Salah satu cara untuk mengurangi *dielectric artifact* yaitu dengan menggunakan *dielectric pads*.

*Dielectric pads* merupakan bantalan yang mengandung bahan konduktivitas rendah dengan konstanta *dielectric* tinggi. *Dielectric pads* terdiri dari dua komponen yaitu bantalan busa sederhana yang mengandung poliakrilamida abu-

abu dan berbasis air gel dicampur dengan berbasis gadolinium yang mengandung poliakrilamida putih (Franklin *et al.*, 2008).

Menurut Webb (2011), penggunaan *dielectric pads* dapat mengubah distribusi medan magnet dan medan listrik dalam sampel serta dapat meningkatkan homogenitas komponen magnetik dalam radiofrekuensi karena di dalam *dielectric pads* terdapat bahan yang dapat mendistribusikan inhomogenitas sinyal radiofrekuensi.

Menurut persamaan Larmor, MRI dengan medan magnet yang lebih besar menawarkan nilai SNR yang lebih baik. Namun kenyataannya, akan memunculkan adanya *artifact* yang semakin besar pula terutama pada organ abdomen. Hal ini disebut dengan *dielectric artifact*. *Dielectric pads* memiliki komponen medan elektromagnetik yang dapat mengurangi *dielectric artifact*. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Penggunaan *Dielectric Pads* sebagai Solusi *Dielectric Artifact* pada Pemeriksaan MRI Abdomen”**

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa makna fisis yang terkandung pada *dielectric pads* sehingga dapat mengurangi *dielectric artifact* pada MRI Abdomen?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *dielectric pads* untuk kualitas citra pada MRI abdomen?

## 1.3. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, ada beberapa hal yang menjadi batasan masalah, diantaranya:

1. Alat yang digunakan adalah pesawat MRI 3 T.
2. Organ yang akan di scan adalah abdomen.
3. Pasien yang di scan adalah pasien dengan usia dewasa yaitu dengan batas 17-50 tahun.

4. *Dielectric pads* yang digunakan yaitu *dielectric pads* dengan *water based gel* dan kandungan kontras gadolinium (material permitivitas yang tinggi).

#### 1.4. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

1. Kandungan pada *dielectric pads* memiliki makna fisis sehingga dapat mengurangi *dielectric artifact* pada MRI.
2. Penggunaan *dielectric pads* dapat berpengaruh terhadap nilai *Signal to Noise Ratio* dan *Contrass to Noise Ratio* sebagai parameter kualitas citra yang optimal pada pemeriksaan MRI Abdomen

#### 1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mengkaji makna fisis yang terkandung pada *dielectric pads* sehingga dapat mengurangi *dielectric artifact* pada MRI Abdomen.
2. Mempelajari pengaruh penggunaan *dielectric pads* untuk kualitas citra pada MRI Abdomen.

#### 1.6. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan:

##### 1.6.1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi studi literatur para akademisi untuk menghasilkan citra yang optimal dengan mengetahui komponen dari *dielectric pads* untuk mengurangi *dielectric artifact* pada pemeriksaan MRI Abdomen.

### **1.6.2. Manfaat Praktis**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam melakukan pengambilan citra MRI abdomen untuk solusi pengurangan *dielectric artifact*.