

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Diantara setiap tulang belakang terdapat bantalan fibrokartilago yang memberikan sokongan, fleksibilitas, dan pembagian beban ringan yang dikenal sebagai diskus intervertebralis (Chester et al., 2019). Degenerasi diskus pada lumbar merupakan penyebab paling umum dari nyeri punggung bawah. Pria lebih sering terkena degenerasi diskus daripada wanita (Suthar, 2015). Gangguan arsitektur normal diskus dapat menyebabkan herniasi diskus atau tonjolan inti nukleus pulposus yang kemungkinan dapat memberi tekanan pada sumsum tulang belakang atau akar saraf dan mengakibatkan nyeri yang menjalar (Chester et al., 2019). Robekan annular diskus, herniasi diskus, ekstrusi diskus, penyempitan kanal tulang belakang, kompresi foramen saraf, artropati facetal, dan penebalan ligamentum flavum biasa terjadi pada level disk L4-L5 (Suthar, 2015). Kompresi ini menghasilkan radikulopati ke kaki posterior dan kaki dorsal (Chester et al., 2019). Dalam meta-analisis dari 20 studi yang mengevaluasi MRI Lumbal pada individu tanpa gejala, kelainan diskus yang dilaporkan pada setiap tingkatan adalah, 20% hingga 83% untuk pengurangan intensitas sinyal, 10% hingga 81% untuk tonjolan diskus (*bulging*), 3% hingga 63% untuk protrusi diskus (versus 0% hingga 24% untuk ekstrusi diskus), 3% hingga 56% untuk penyempitan diskus, dan 6% hingga 56% untuk robekan annular (Chester et al., 2019).

Pemeriksaan MRI 90% dilakukan pada organ kepala dan vertebra sedangkan sisanya 10% dilakukan pada pemeriksaan organ yang lain (Rasad, 2011). Modalitas MRI dipilih karena memiliki kelebihan yaitu dapat menggambarkan *soft tissue* lebih baik dibandingkan modalitas radiologi lainnya (Westbrook, 2014). Pencitraan MRI lebih sensitif untuk mengevaluasi *Degenerative Disc Disease (DDD)* (Taher, 2012). Pada MRI lumbal sekuen yang dapat memperlihatkan patologis jaringan adalah sekuen T2WI FSE (*Fast Spin Echo*). Penggunaan sekuen T2WI FSE sering digunakan untuk pencitraan pada muskuloskeletal, karena memungkinkan pengambilan gambar yang lebih cepat (Morgan, 2013). Degenerasi diskus paling baik dilihat sebagai penurunan intensitas sinyal pada gambar T2WI FSE (Weyreuther, et al., 2007). Tapi pemeriksaan MRI memerlukan waktu yang lama dan sensitif terhadap pergerakan. Sedangkan pasien dengan kelainan *Hernia Nucleus Pulposus* (HNP) tidak bisa menahan sakit sehingga dapat menyebabkan pasien bergerak selama pemeriksaan (Sayah, 2016). Oleh karena itu, *scan time* pemeriksaan MRI Lumbal pada pasien HNP perlu diperhatikan. *Scan time* adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan akuisisi data. Semakin lama waktu pemeriksaan akan membuat pasien merasa tidak nyaman dan menyebabkan *motion artifact* (Westbrook, et al., 2011). Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan teknik *parallel imaging* yang memungkinkan untuk mempercepat akuisisi citra (Fernandez, et al., 2014).

*Parallel MRI* (pMRI) merupakan teknik canggih untuk meningkatkan kecepatan akuisisi data MRI dengan cara melewati beberapa garis *phase*

*encoding* pada *k-space* sementara arah *frekuensi encoding* tetap disampling penuh (Wang, 2010). Salah satu metode *parallel imaging* yaitu *Generalized Autocalibrating Partially Parallel Acquisitions* (GRAPPA) yang berbasis *k-space reconstruction* (Ryan, et al., 2005). pMRI dapat menghasilkan gambar dengan *scan time* yang lebih cepat, tapi dengan kemungkinan penurunan nilai *signal to noise ratio* (SNR) (Ruel et al., 2003). Hal ini dapat dilihat pada penelitian Indah (2019) yang membandingkan kualitas hasil citra MRI Lumbal dengan dan tanpa teknik GRAPPA pada sekuen T2 TSE kasus HNP, dihasilkan bahwa tanpa penggunaan GRAPPA nilai *mean rank* lebih tinggi yaitu 5,62 dan menggunakan GRAPPA memiliki nilai *mean rank* yaitu 5,00 yang berarti tanpa penggunaan GRAPPA menghasilkan SNR yang lebih baik dari pada penggunaan GRAPPA. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan parameter lain untuk dapat menghasilkan citra yang optimal. Salah satu parameter yaitu *Magnetization Transfer Contrast* (MTC).

*Magnetization transfer* (MT) mengacu pada transfer magnetisasi longitudinal dari proton yang berada pada air (*free pool*) dengan proton yang terikat pada makromolekul (*bound pool*) dalam MRI. Penggunaan MTC dalam pemeriksaan MRI didasarkan pada fakta bahwa jaringan biologis yang berbeda menunjukkan sensitivitas transfer magnetisasi yang berbeda pula (Boer, 1995). Pengaplikasian MTC dapat meningkatkan kontras pada hasil citra antara jaringan patologis dan normal yang berguna di beberapa pemeriksaan MRI, termasuk angiografi dan pencitraan sendi (Westbrook, et al., 2011). Namun pengaplikasian MTC dapat sedikit memperpanjang waktu pemeriksaan (Mamoru, 2013).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Martin pada tahun 2000 mengenai pengaplikasian MTC pada pemeriksaan MRI mata manusia, menghasilkan bahwa MTC menghasilkan citra yang detail karena berhasil meningkatkan kontras pada hasil citra antar jaringan yang berbeda. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan Carlos tahun 2014 tentang penggunaan MTC untuk mendeteksi patologi molekuler dini pada penyakit Alzheimer, menghasilkan bahwa MTC dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan makromolekul awal pada model tikus Tg2576 dari penyakit Alzheimer. Penelitian terbaru dilakukan oleh Dwi Ratna tahun 2019 mengenai penggunaan MTC pada MRI *brain* sekuen T2 FLAIR kasus stroke iskemik, menghasilkan bahwa MTC memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas citra pada setiap area yang dievaluasi pada otak yakni CSF, *white matter*, *gray matter*, lesi, dan tepi lesi pada kasus stroke iskemik. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan MTC yang dipadukan dengan teknik GRAPPA pada MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *degenerative disc disease* dengan judul “Komparasi Hasil Citra Teknik GRAPPA Dengan dan Tanpa Pengaktifan *Magnetization Transfer Contrast* Pada Mri Lumbal Sekuen T2 qTSE Sagital Kasus *Degenerative Disc Disease*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan kualitas hasil citra berdasarkan SNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC?

2. Apakah terdapat perbedaan kualitas hasil citra berdasarkan CNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui komparasi kualitas hasil citra pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui kualitas hasil citra berdasar nilai SNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan pengaktifan MTC.
- b. Mengetahui kualitas hasil citra berdasar nilai SNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA tanpa pengaktifan MTC.
- c. Mengetahui komparasi hasil citra berdasar nilai SNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.
- d. Mengetahui kualitas hasil citra berdasar nilai CNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus

*Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan pengaktifan MTC.

- e. Mengetahui kualitas hasil citra berdasar nilai CNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA tanpa pengaktifan MTC.
- f. Mengetahui komparasi hasil citra berdasar nilai CNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi penulis dan pembaca tentang perbedaan kualitas hasil citra pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Memberikan hasil penelitian sebagai referensi kepada pihak institusi agar mendapatkan hasil citra yang optimal dengan memperhatikan kualitas hasil citra dari pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

### 1.5 Hipotesis

1.  $H_0$  : Tidak terdapat perbedaan SNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

$H_1$  : Terdapat perbedaan SNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

2.  $H_0$  : Tidak terdapat perbedaan CNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.

$H_1$  : Terdapat perbedaan CNR pada pemeriksaan MRI lumbal sekuen T2 qTSE sagital kasus *Degenerative Disc Disease* teknik GRAPPA dengan dan tanpa pengaktifan MTC.