

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan ilmu dan teknologi kedokteran mengalami kemajuan yang sangat pesat dan modern, khususnya pelayanan medis radiologi. Pada bidang radiodiagnostik, digunakan modalitas *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dalam membantu menegakkan diagnosis terutama dalam memberikan informasi yang lebih nyata tentang hubungan anatomi dan kelainan-kelainan patologis dari obyek yang diperiksa (Prabawati, 2017).

MRI merupakan *Scanning non-ionizing* yang mampu mencitrakan organ yang diperiksa berdasarkan prinsip resonansi magnetik inti atom hidrogen dengan menggunakan sinyal radio frekuensi (RF) dan medan magnet pada skala tertentu (Simanjuntak, 2014). MRI menciptakan kualitas citra yang dapat menunjukkan dengan jelas untuk menilai perbedaan anatomi jaringan lunak dalam tubuh terutama tulang belakang, dibandingkan dengan CT scan. Dalam pembentukan citra MRI harus melalui proses pembentukan citra yaitu pemberian Pulsa Radio Frekuensi (RF), Fenomena resonansi, waktu relaksasi Longitudinal (T1) dan Transversal (T2), Sinyal FID (*Free Induction Decay*), dan mekanisme kekontrasan citra. Pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan modalitas MRI adalah MRI Brain, MRI Spine (*cervical, thorocal* dan Lumbal), MRI Abdomen, MRI Cardiac, MRI Muskulosketal.

Pemeriksaan MRI vertebra merupakan pemeriksaan yang sering dijumpai di lapangan, salah satunya pada pemeriksaan MRI cervical. Vertebra cervical merupakan organ yang memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding dengan vertebra lumbal dan *thorocal* (Rais, 2018). Vertebra cervical merupakan salah satu dari rangkaian tulang belakang yang merupakan ruas tulang bagian leher yang membentuk daerah tengkuk (Lukito, 2017). Dalam teknik pemeriksaan MRI cervical digunakan pembobotan T2 dan T1 dengan protokol yang disarankan adalah Sagital T1 SE/ FSE, Sagital T2 SE / FSE atau GE, Coronal T1 SE

/ FSE , Coronal T2 SE / FSE , Coronal T2 SE / FSE atau GE, Axial T1 SE / FSE, Axial T2 SE / FSE atau GE (Lukito, 2017).

Pada pembobotan T2 menurut Khanna (2014) direkomendasikan menggunakan pulse sekuen *Fast Spin Echo* karena dapat mendeteksi tanda awal patologis, seperti oedema, tumor, infeksi, fraktur, cedera ligament, serta dapat menghasilkan citra dengan sinyal yang kuat pada cairan *Spinal Fluid* termasuk detail akar persyarafan, dan dipilih potongan sagital untuk memberikan visualisasi citra yang lebih luas serta menyeluruh (Khanna, 2014).

Fast Spin Echo (FSE) merupakan salah satu urutan dari pulsa *Spin Echo* (SE) dengan waktu *Scan* yang lebih cepat dari pada SE konvensional. Pencitraan MRI. Pada pembobotan T2 FSE nilai *scan time* yang diperoleh menjadi lebih singkat dan penggunaan sekuen FSE dapat meningkatkan nilai SNR (*Signal to Noise Ratio*). SNR merupakan perbandingan antara besarnya rasio amplitudo sinyal terhadap amplitudo noise rata-rata. Kualitas citra pada MRI yang bagus dapat ditentukan oleh empat karakteristik yaitu SNR (*Signal to Noise Ratio*), CNR (*Contrast to Noise Ratio*), *spatial resolution* dan *scan time*. Hasil citra yang bagus juga dipengaruhi beberapa parameter yakni TR (*Time Repetition*), TE (*Time Echo*), ETL (*Echo Train Length*), TI (*Time Inversion*), NEX, FOV (*Field Of View*), dan *Bandwidth* (Rais, 2018).

Parameter yang sangat besar pengaruhnya terhadap SNR, CNR dan waktu pemeriksaan adalah TR dan ETL. TR (*Time Repetition*) adalah suatu interval waktu antara pengulangan dua pulsa yang sama. Pemberian TR yang lama dapat mengevaluasi jaringan dalam irisan yang lebih banyak serta memberikan nilai sinyal noise yang baik, namun menyebabkan waktu yang dibutuhkan lebih lama, TR yang cepat dapat mempersingkat waktu dalam pengambilan data namun irisan jaringan yang dievaluasi lebih sedikit sehingga nilai SNR kurang baik.

Pada FSE pemberian satu kali pulsa 90° diikuti dengan multiple 180° *rephasing* dalam satu TR akan menghasilkan rangkaian *echo* yang disebut

echo train length (ETL). Setiap *echo* mempunyai *phase encode* yang berbeda-beda tiap TR dan akan mengisi baris yang berbeda pada *k-space* yang sama dalam pembentukan citra (Simanjuntak, 2014). Menurut Westbrook (2011) nilai parameter TR untuk pemeriksaan Cervical T2 FSE potongan sagittal adalah 2000-4000 ms.

ETL yang tinggi pada pembobotan T2 FSE dapat menyebabkan *blurring*, sehingga mempengaruhi kualitas citra yakni dengan mengurangi nilai SNR sehingga berpengaruh pada CNR. *K-space* merupakan ruang propagasi frekuensi, dimana sinyal berupa frekuensi yang berasal dari pasien disimpan. Pada sekuen FSE *k-space* akan terisi lebih cepat sehingga waktu *scan* akan lebih singkat. Dengan penggunaan ETL yang efektif dapat menciptakan sinyal yang kuat dan mencitrakan akar-akar persyarafan yang lebih detail (Simanjuntak, 2014).

Pada pemeriksaan MRI dengan berbagai kasus vertebra cervical, dalam pemeriksaan yang relatif lama pasti terjadi pergerakan pada cervical pasien, baik saat pasien menelan ludah, menghirup nafas, peredaran darah maupun pergerakan lain karena lamanya pemeriksaan, sehingga memungkinkan adanya *motion* artefak akibat pergerakan tersebut. Oleh karena itu penggunaan sekuen FSE sangat membantu pasien dan Radiolog agar dapat dilakukan pemeriksaan yang lebih cepat. Akan tetapi harus mengetahui pentingnya pengaturan TR dan ETL yang tepat.

Dari penelitian sebelumnya oleh Josepa ND simanjuntak, dkk. Pada tahun 2014 tentang analisis *Echo Train Length* (ETL) dalam *K-space* serta pengaruhnya terhadap kualitas citra MRI dengan T2 FSE menghasilkan ETL dengan citra terbaik adalah ETL 16. Namun penelitian ini tidak memperhatikan parameter TR. Dalam pencitraan FSE antara ETL dan jumlah irisan yang diizinkan untuk TR tertentu perlu diperhatikan. Sebab apabila ETL terlalu besar berdampak negatif pada hasil SNR dan CNR, sehingga apabila TR pendek dan rangkaian echo terlalu banyak maka SNR yang dihasilkan kurang bagus.

Dari uraian latar belakang diatas, penulis ingin mengetahui seberapa

jauh peranan sekuen FSE serta parameter TR dan ETL dalam penegakan diagnosa yang terkait dengan berbagai macam jenis patologi pada vertebrae cervical. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) Terhadap Kualitas Citra MRI Cervical**”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh parameter *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) Terhadap Kualitas Citra MRI Cervical ?
2. Berapa nilai *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) yang memiliki kualitas citra yang optimal ?

1.3 Tujuan

1. Dapat mengetahui pengaruh parameter *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) Terhadap Kualitas Citra MRI Cervical
2. Dapat mengetahui nilai *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) yang memiliki kualitas citra yang optimal

1.4 Batasan Masalah

1. Sampel yang diamati terbatas pada variasi TR dan ETL untuk mendapatkan kontras dan citra yang optimal
2. Sampel yang diamati adalah citra cervical pasien.
3. Sekuen yang digunakan adalah T2 *Fast Spin Echo* (T2FSE).
4. Menggunakan MRI 1,5 Tesla.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya dalam penggunaan *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) pada MRI cervical.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat bagi para pengguna yang bekerja di radiologi dalam melakukan pencitraan pada kasus MRI cervical dengan memberikan informasi nilai *Time Repetition* (TR) dan *Echo Train Length* (ETL) agar menghasilkan citra yang optimal.