

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stroke merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan di banyak negara. Menurut Venketasubramanian 2017, stroke adalah masalah yang sangat serius terutama di Asia, yang memiliki lebih dari 60% populasi dunia, dan banyak dari negara-negaranya sedang "berkembang" secara ekonomi. Kematian akibat stroke lebih tinggi di Asia daripada di Eropa Barat, Amerika atau Australasia, kecuali pada kasus di beberapa negara seperti Jepang.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa intervensi awal stroke iskemik akut sangat efektif ketika diberikan dalam waktu 3-5 jam setelah serangan. Efektifitas dari intervensi tersebut akan semakin menurun dengan semakin lamanya awal tindakan diberikan dari stroke. Kemampuan untuk menentukan usia stroke iskemik memberikan informasi klinis yang berguna bagi pasien, atau keluarganya, dan tim medis yang merawat pasien (Allen et al., 2012).

Neuroimaging memiliki peran utama dalam diagnosis pasien dengan dugaan stroke, dengan membedakan iskemik dari hemoragik stroke, mengidentifikasi penyebab lain dari defisit neurologis akut (yaitu, tiruan stroke), dan membantu dalam pemilihan pasien untuk trombektomi intra-arteri (IAT) (Kamalian, S. & Lev, M. H., 2019).

Pencitraan MR perfusi (MRP) semakin banyak diterapkan di banyak pusat untuk menentukan “*penumbra*” iskemik yang berpotensi dapat diselamatkan. Sedangkan “*Core*” adalah jaringan otak yang telah infark ireversibel; “*penumbra*” adalah jaringan “berisiko” yang sangat hipoperfusi yang memiliki kemungkinan tinggi infark tanpa adanya reperfusi tepat waktu (Kamalian, S. & Lev, M. H., 2019).

Saat ini terdapat tiga teknik pencitraan MR perfusi, yaitu *Dynamic Contrast-enhanced* (DCE), *Dynamic Susceptibility Contrast-enhanced* (DSC), dan *Arterial Spin Labeling* (ASL). MR perfusi DCE dan DSC memerlukan injeksi bolus agen kontras berbasis gadolinium (eksogen). Sedangkan pencitraan perfusi ASL, tidak memerlukan pemberian kontras eksogen, yang sekarang dikontraindikasikan pada insufisiensi ginjal, dan berguna pada pasien yang memerlukan pengulangan (*follow up*) citra. Selain itu ASL juga memberikan kuantifikasi yang lebih langsung dari CBF absolut (Detre et al., 2009).

Pencitraan ASL memungkinkan kuantifikasi absolut CBF dengan menggunakan darah arteri berlabel magnetis sebagai pelacak endogen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ASL dapat secara akurat mendeteksi perubahan perfusi pada stroke. CBF adalah volume darah arteri (mL) yang dikirim ke 100 g jaringan per menit, dan CBF manusia umumnya adalah $f = 60 \text{ mL/100 g-menit}$ (Buxton, 2005). CBF mencerminkan suplai darah ke jaringan otak dalam waktu tertentu dan terkait secara langsung

dengan kelangsungan hidup jaringan yang mengalami infark (Kim, B. J., et al, 2014).

Terlepas dari berbagai keuntungan diatas, ASL memiliki SNR yang rendah secara instrinsik. ASL memiliki SNR yang rendah secara instrinsik karena volume darah yang berlabel hanya sekitar 1% -2% dari keseluruhan volume darah serebral; dan magnetisasi meluruh sejalan dengan waktu relaksasi T1 darah ketika mengalir dari daerah pelabelan ke volume pencitraan. Tarik-ulur mendasar adalah bahwa waktu *delay* singkat tidak memungkinkan pengiriman lengkap darah berlabel ke jaringan, sedangkan waktu *delay* yang panjang menghasilkan peluruhan T1 yang besar dan oleh karena itu mengurangi rasio *signal-to-noise* (SNR) pada ASL (Alsop, 2015).

Perbaikan SNR dan koreksi gerak yang rutin umumnya belum dimasukkan ke dalam akuisisi ASL karena diperlukan keahlian dalam pemrograman, namun terdapat prospek bahwa koreksi berbasis akuisisi tersebut akan menjadi lebih terstandar dalam beberapa tahun ke depan (Donahue, 2017). Akibatnya, pendekatan pre-processing dan analisis untuk memaksimalkan sensitivitas ASL sangat diperlukan. Telah banyak dikembangkan metode pemrosesan ASL untuk mengurangi artefak gerak agar dapat memperbaiki kualitas citra sehingga dapat dihasilkan nilai CBF dengan keakuratan tinggi.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk *post-processing* hasil citra ASL. Pada percobaan yang dilakukan oleh Mehranian, dkk (2020), baik

metode MOCHA dan 3D *linear regression* memberikan peta CBF yang lebih akurat daripada rekonstruksi standar. Selain itu, terdapat pula sebuah *toolbox* berbasis MATLAB yang dikembangkan oleh Ze Wang sejak 2008, *toolbox* tersebut dapat digunakan untuk pemerosesan citra ASL dengan menerapkan perbaikan gerak, *smoothing*, normalisasi, dan pembersihan outlier pada *pre-processing*, kemudian dapat dilakukan perhitungan nilai CBF menggunakan *batch cript* “get_meanroidat”.

Dengan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait dengan perbandingan nilai CBF dengan judul “PERBANDINGAN NILAI CBF SEKUENS ASL MENGGUNAKAN *POST PROCESSING* ASLTBX DAN STANDAR PADA KASUS STROKE ISKEMIK AKUT”.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan nilai CBF pada citra ASL dengan *post processing* ASLTBX dan standar pada kasus stroke?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui perbandingan nilai CBF sekuens ASL menggunakan *post processing* ASLTBX dan standar pada kasus stroke.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui perbedaan *post processing* sekuens ASL rekonstruksi ASLTBX dan standar pada kasus stroke.

2. Mengetahui akurasi nilai CBF sekuens ASL yang menggunakan teknik *post processing* ASLTBX dibanding teknik standar.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat teoritis

1. Memberikan wawasan dan pengetahuan bagi penelitian yang linier.
2. Memberikan informasi hasil perbandingan nilai CBF ASL *post processing* ASLTBX dengan rekonstruksi standar.

1.4.2 Manfaat praktis

Memberikan alternatif kepada radiographer atau peneliti mengenai teknik *post processing* sekuens ASL untuk mendapatkan nilai CBF tanpa menggunakan *software* spesifik vendor sehingga didapatkan akurasi nilai CBF yang baik.