

SEGMENTASI OTAK PADA CITRA MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MULTI DIRECTION GRADIENT VECTOR FLOW (MDGVF)

Iva Atyna¹, Achmad Rizal², Ledya Novamizanti³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Diagnosis terhadap suatu penyakit yang disebabkan oleh kelainan pada organ tertentu banyak dilakukan dengan memanfaatkan citra atau image (radiology) hal ini bertujuan mengetahui karakteristik morfologic (lokasi, ukuran, bentuk, perluasan, dan lain- lain) dari patologi otak. Namun informasi dari citra tersebut masih sangat sulit untuk dapat mendeteksi kelainan yang terjadi. Sehingga perlu adanya teknik lain untuk membantu pekerjaan diagnosis tersebut diantaranya yaitu dengan segmentasi citra dalam hal ini menggunakan citra MRI (Magnetic Resonance Imaging).

Segmentasi citra adalah pekerjaan kritis untuk membagi citra ke dalam daerah- daerah terpisah dimana setiap daerah tersebut bersifat homogen dan terkoneksi dalam ruang. Metode Multi Direction Gradient Vektor Flow (MDGVF) dapat meningkatkan kualitas segmentasi dibanding dengan metoda lain. Karena metode ini memperhitungkan kemungkinan noise yang terjadi, sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih akurat. Diagnosis dengan membaca citra MRI tentunya bukanlah hal yang mudah oleh sebab itu, aplikasi berupa software yang dapat mempermudah diagnosis pun terus dikembangkan agar dapat membantu tim medis memperoleh informasi yang tepat pada sebuah citra dan mendiagnosis secara akurat kelainan yang terjadi pada organ tertentu

Kata Kunci : segmentasi citra otak, Multi Gradien Vector Flow (MDGVF), citra Magnetic Resonance Imaging (MRI).

Abstract

The disease diagnosis caused by abnormalities in specific organs mostly done by utilizing the medical images (radiology). One organ that often done scanning is the brain. Scanning aimed to identify morphologic characteristics (location, size, shape, expansion, etc.) of the brain pathology. However, information from that image is still very difficult to be used by the medical team to detect abnormalities that occur directly. Thus need for other techniques to help the diagnosis, such that the image segmentation results of scanning like MRI (Magnetic Resonance Imaging)

Image segmentation is a critical job to divide the image into separate regions where each region is homogeneous and connected in space. Multi Direction Gradient Vector Flow (MDGVF) Method can improve the quality of segmentation compared with other methods. Because this method take into account the possibility of noise going on, so as to obtain more accurate results. Diagnosis by reading the MRI image of course is not easy and therefore, a software application that can simplify diagnosis continues to be developed in order to help medical teams to obtain precise information on an image and accurately diagnose abnormalities that occur in specific organs.

Keywords : Brain segmentation, Multi Gradien Vector Flow (MDGVF), citra Magnetic

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diagnosis penyakit atau kelainan pada suatu organ banyak dilakukan dengan memanfaatkan citra atau *image* hasil radiology^[7]. Salah satu organ yang sering dilakukan *scanning* adalah otak. Citra tersebut dapat diambil dari CT scan, X Ray, MRI, atau Artroskopi (dalam istilah kedokteran disebut rekam medis). Proses tersebut bertujuan mengetahui karakteristik *morphologic* (lokasi, ukuran, bentuk, perluasan, dan lain- lain) dari sebuah *pathologys* otak. Akan tetapi, citra hasil radiologi tidak dapat secara langsung mendeteksi penyakit atau kelainan yang diderita pasien. Untuk mencapai diagnosis masih memerlukan pengolahan data yang dilakukan oleh radiolog atau dokter spesialis.

Segmentasi adalah salah satu metode analisis yang sangat penting dan kritis dalam mendeteksi kelainan pada pasien^[7]. Oleh karena itu, penelitian tentang metode – metode pengolahan citra khususnya segmentasi hasil rekam medis seperti *Magnitude Resonant Image* (MRI), *CT scan*, *X Ray*, atau artroskopi dan teknologi berupa aplikasi *software* terus dikembangkan agar dapat membantu tim medis memperoleh informasi yang tepat dan mendiagnosis secara akurat kelainan pada organ tertentu^[2]. Metode MGVF direkomendasikan dalam segmentasi citra karena dapat meningkatkan kualitas segmentasi dibanding dengan metoda lain. Pada penelitian sebelumnya, *Multi Gradient Vektor Flow (GVF)* dengan metode *snake* diterapkan dalam segmentasi *dental panoramic* dan menghasilkan akurasi hingga 97,5%^[6]. Dengan proses segmentasi kelainan- kelainan yang terjadi pada otak seperti infark (tidak didarahi], pendarahan, dan atrofi (tidak berkembangnya sel- sel jaringan) akan dapat dideteksi dengan lebih mudah dan akurat.

Dengan menggunakan metode *Multi Direction Gradient Vector Flow* sebagai metode segmentasi otak pada 20 citra MRI yang di ujikan, sistem ini memberika nilai akurasi hingga 96,67% hal ini dikarenakan energy yang digunakan lebih kecil yaitu dengan mengambil inisialisasi citra dari jarak yang dekat dengan cara ini *noise* pada

proses segmentasi dapat tereduksi. Sehingga hasil segmentasi lebih akurat dari metode dasarnya yaitu *Gradient Vektor Flow (GVF)* [3]. Adapun akurasi segmentasi ke dalam tiga jaringan otak yaitu *White Matter*, *Gray Matter*, dan *Cerebrospinal Fluid* mencapai 91,67% dengan metode statistik orde satu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terkait dalam tugas akhir ini yaitu yang berkaitan dengan proses adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengaplikasikan metode Multi Direction Gradien Vektor Flow (MDGVF) pada segmentasi citra otak *Magnitude Resonant Image (MRI)* ?
2. Bagaimana membuat aplikasi segmentasi jaringan lunak otak dengan merancang algoritma pada MATLAB R2009a?
3. Bagaimana menguji kualitas hasil segmentasi dan akurasi system agar selanjutnya dapat menghasilkan diagnosis yang tepat?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Mengetahui cara kerja metode Multi Gradien Vektor Flow (MDGVF) dalam segmentasi citra otak *Magnitude Resonant Image (MRI)*.
2. Merancang aplikasi atau sistem berbasis perangkat lunak yang dapat membagi atau memisahkan bagian- bagian otak manusia berdasarkan *white matter, gray matter* dan *cerebrospinal Space Fluid (CSF)* dari suatu citra MRI otak
3. Mengetahui keakuratan segmentasi yang dihasilkan dari metode *Multi Direction Gradient Vector Flow (MDGVF)* dengan membandingkan hasil segmentasi dari metode lain yang pernah dilakukan sebelumnya dan hasil segmentasi secara manual oleh dokter/ahli radiolog.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya pembahasan materi pada Tugas Akhir ini, maka permasalahan akan dibatasi pada hal -hal sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini proses segmentasi hanya dilakukan berdasarkan jaringan-jaringan otak yang berupa *white matter*, *Gray matter*, dan ruang cairan *cerebrospinal*.
2. Segmentasi hanya dapat dilakukan dengan menggunakan input berupa citra MRI pada potongan *axial*
3. Citra input menggunakan *file* format .jpg
4. Dalam penelitian ini hanya menggunakan alat simulasi berupa perangkat lunak Matlab R2009a.
5. Metode yang digunakan adalah snake dengan model MDGVF (Multi Direction Gradien Vektor Flow) atau MDGVF Snake untuk segmentasi awal dan statistic orde 1 untuk segmentasi akhir.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi literature
Mempelajari dasar- dasar teori mengenai struktur otak, materi- materi yang ada di dalamnya, serta proses pengolahan citra digital menggunakan model Multi Direction Gradien Vector Flow (MDGVF)
2. Pengumpulan Data
Bertujuan untuk mendapatkan data MRI otak yang akan digunakan sebagai masukan dari perangkat lunak.
3. Perancangan system
Berdasarkan studi literatur dan pustaka, dibuat perancangan sistem sesuai kondisi yang diinginkan dengan menggunakan *software* Matlab.
4. Studi analisis dan penarikan kesimpulan
Bertujuan untuk menguji kualitas *output* system. Hasil segmenasi akan di nilai oleh pakar dalam hal ini adalah radiolog.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum, sistematika penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini merupakan tinjauan pustaka mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penyelesaian tugas akhir.

BAB III PERANCANGAN MODEL DAN SISTEM

Bab ini berisikan blok-blok atau gambaran tentang perancangan sistem serta rencana kerja.

BAB IV ANALISIS HASIL PENGUJIAN

Bab ini berisi hasil perancangan dan analisis segmentasi citra otak pada MRI yang dihasilkan dari metode Multi Gradien Vektor Flow.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi simpulan dari seluruh rangkaian penelitian dan hasil yang diperoleh, serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil ujicoba pemodelan terhadap 20 citra *input* yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Segmentasi pada 20 citra MRI otak yang diujikan dengan metode *Multi Direction Gradient Vector Flow* mampu mencapai akurasi sebesar 96,67% hasil yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan deteksi tepi.
2. sistem segmentasi citra ke dalam tiga jaringan lunak otak dengan metode statistik orde 1 mampu mencapai 91,67%. Akurasi ini diperoleh dengan menghitung nilai MOS *optical* oleh seorang dokter/Ahli Radiologi R.S.Muhammadiyah Bandung.
3. Pengambilan data uji juga berpengaruh terhadap nilai akurasi yang didapat. Hal ini disebabkan nilai range dimensi dan ukuran yang sangat berbeda dengan data latih yang digunakan sebelumnya.
4. Pengambilan nilai parameter threshold untuk metode statistik orde satu yang paling baik adalah $temp=t(2)$ sampai $t(4)$ untuk CSF, $temp=t(4)$ sampai $t(6)$ untuk GM dan $temp=t(6)-t(9)$ untuk WM. Nilai ini diambil berdasarkan distribusi nilai pixel pada histogram

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut :

1. Penggunaan data lebih banyak dan lebih variatif agar sistem dapat mengenali berbagai variasi data pada masing-masing jenis MRI.
2. Penggunaan metode *pre-processing* yang lebih bagus agar didapatkan komponen-komponen citra yang dapat menghasilkan citra *output* yang lebih baik.
3. Penggunaan metode segmentasi awal dan segmentasi akhir yang lebih bagus agar didapatkan komponen-komponen citra yang dapat menghasilkan tiga jaringan lunak yang lebih baik.

4. Menambahkan parameter klinis atau perhitungan medis yang diperlukan oleh dokter radiolog atau tim medis untuk dapat mempermudah dalam diagnosis penyakit.

