

DETEKSI TUMOR OTAK BERDASARKAN CITRA MRI DENGAN MENGGUNAKAN METODE INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS (ICA) DAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Alfario Adianto Gasong¹, Achmad Rizal², Rita Magdalena³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Salah satu aplikasi medical image yaitu pendeteksian suatu penyakit yang diperoleh dari hasil analisis citra. Tugas akhir ini bertujuan menghasilkan suatu alat bantu berbasis software untuk para radiolog dalam mendiagnosa citra Magnetic Resonance Imaging (MRI) serta mempermudah dalam mengklasifikasikan tipe kelainan tumor otak ke dalam tiga kelas.

Secara umum tumor otak dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu Benigna dan Malignan. Tumor Benigna merupakan jenis tumor otak yang tidak bersifat kanker atau tidak dapat menyebar ke jaringan tubuh lainnya sedangkan Tumor Malignan merupakan jenis tumor yang sangat berbahaya karena dapat menyebar ke jaringan tubuh lainnya.

Metode ekstraksi ciri Independent Component Analysis (ICA) digunakan untuk mendapatkan feature vector dari citra MRI dengan format .jpg. Hasil dari feature vector tersebut akan diklasifikasikan dengan Support Vector Machine (SVM) sehingga akan didapatkan hasil klasifikasi dalam tiga kelas yaitu normal, jinak dan ganas. Secara keseluruhan hasil pengenalan pola dengan menggunakan metode ICA dan SVM mendapatkan akurasi sebesar 81.33% dan waktu komputasi 30,668 detik.

Kata Kunci : Medical Image, Magnetic Resonance Imaging, Benigna, Malignan, Independent Component Analtsis, Support Vector Machine

Abstract

One of the Medical image application is disease detection that obtained from an image analysis. This final project aim to make a software based tools for radiologist in diagnose Magnetic Resonance Imaging (MRI) image and make it easy to classifying brain tumor into three classes.

In general, brain tumors can be classified into two cancer Benign and Malignant. Benign tumor is a type of brain tumors are not cancerous or not to spread to other body tissues, while malignant tumors are a type of tumor that is very dangerous because it can spread to other body tissues.

Independent Component Analysis (ICA) feature extaction method is used to get the feature vector from the MRI image in .jpg format. The result of the feature vector will be classified with Support Vector Machine(SVM) so we will get the classification result in three class: normal, benign, and malignant. Overall the patern recognition with ICA and SVM method get accuracy at 81,33 % and computing time 30,668 seconds.

Keywords : Medical Image, Magnetic Resonance Imaging, Benigna, Malignan, Independent Component Analtsis, Support Vector Machine

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan ilmu biomedikal telah mendorong banyak penelitian dilakukan untuk menghasilkan alat bantu diagnosa berbasis komputer. Salah satunya yaitu pendeteksian tumor otak dengan menggunakan citra hasil MRI. Pemeriksaan MRI bertujuan mengetahui karakteristik morfologik (lokasi, ukuran, bentuk, perluasan dan lain-lain).

Tumor otak dapat dibagi menjadi dua yaitu *Benign* dan *Malignant*. Tumor *Benign* merupakan stadium tumor otak yang tidak bersifat kanker atau tidak dapat menyebar ke jaringan tubuh lainnya sedangkan Tumor *Malignant* merupakan stadium tumor yang sangat berbahaya karena dapat menyebar ke jaringan tubuh lainnya. Dengan mengolah citra yang dihasilkan oleh alat MRI dapat dikembangkan metode pendeteksian tumor yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan tumor tersebut.

Pada tugas akhir ini, akan digunakan *Independent Component Analysis* (ICA) sebagai proses segmentasi untuk penghilangan jaringan / struktur normal pada MRI. Ekstraksi ciri akan dilakukan dengan metode pendekatan statistik. Hasil ekstraksi ciri akan dikenali dan diklasifikasikan dengan metode SVM (*Support Vector Machine*). Hasil dari segmentasi menggunakan ICA akan menjadi input untuk SVM yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan stadium tumor otak dari citra MRI.

Gabungan metoda dari segmentasi citra dan jaringan diharapkan dapat menjadi alat bantu untuk mengklasifikasikan tumor otak ke dalam stadium-stadiumnya Dengan menerapkan ICA yang dapat mereduksi dimensi data dan metode klasifikasi SVM yang dapat mencari *Hyperplane* pemisah terbaik antar kelas maka system deteksi tumor otak dapat diimplementasikan dengan menggunakan gabungan dua metode tersebut untuk menghasilkan pengklasifikasi yang lebih baik.

Bab I Pendahuluan

1.2 TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Merancang dan melakukan implementasi perangkat lunak sistem deteksi dari metode MRI, yang berfungsi agar diperoleh klasifikasi stadium tumor otak untuk jinak, ganas, dan normal.
- b. Mempelajari dan menganalisis parameter performansi sistem deteksi tumor otak, seperti kernel *median filter*; penentuan nilai *threshold*, ukuran normalisasi, dan deteksi; penggunaan orde ekstraksi ciri dan klasifikasi.
- c. Meningkatkan akurasi dan performansi program aplikasi pendeteksian kanker dari riset-riset dan tugas akhir sebelumnya.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Rumusan penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana menentukan tumor otak dengan citra digital
- b. Bagaimana mengimplementasikan ICA dan SVM dalam klasifikasi tumor otak pada sebuah citra.
- c. Bagaimana performansi dari perangkat lunak yang dibuat dilihat dari akurasi dan kecepatan pemrosesan.

1.4 BATASAN MASALAH

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian tumor otak ini hanya meliputi klasifikasi jinak, ganas, dan normal. Penentuan perbedaan ketiga stadium tersebut didasarkan pada analisis ciri statistiknya saja, yaitu dari ukuran (luas) dan tekstur (bentuk dan kontur) area tumor otak.
2. Batasan citra *input* yang masuk ke dalam sistem untuk klasifikasi hanya merupakan citra otak hasil MRI.
3. *Input* sistem deteksi berupa citra hasil dari MRI yang disimpan dalam komputer dalam format *Joint Picture Expert Group (JPEG)*.
4. Alat bantu yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah MATLAB R2009b.

Bab I Pendahuluan

5. Metode yang digunakan untuk *ekstraksi ciri* adalah *Independent Component Analysis*.
6. Metode ekstraksi klasifikasi yang digunakan adalah *Support Vector Machine*.

1.5 METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

- a. Studi literatur
Mempelajari konsep-konsep tentang pengolahan citra digital serta mempelajari tentang segmentasi menggunakan *Independent Component Analysis* dan pengenalan ciri menggunakan metode *Support Vector Machine*.
- b. Pengumpulan data
Bertujuan untuk mendapatkan data citra MRI yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem serta data yang berhubungan dengan pembangunan perangkat lunak.
- c. Studi analisa dan pengembangan aplikasi
Bertujuan untuk menganalisa kebutuhan perangkat lunak dan menentukan metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan.
- d. Implementasi perangkat lunak
Bertujuan untuk merealisasikan perangkat lunak sesuai dengan analisa perancangan yang telah dilakukan.
- e. Analisa performansi
Bertujuan untuk melakukan analisa performansi hasil pendeteksian dengan menggunakan program. Tingkat keakurasian dinilai berdasarkan perbandingan hasil keluaran sistem dengan diagnosa radiolog.
- f. Pengambilan kesimpulan
Bertujuan untuk membuat suatu kesimpulan dari permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini.

1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang pemilihan topik, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : DASAR TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung penulisan tugas akhir ini.

BAB 3 : PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini menguraikan tentang proses perancangan tahap pemrosesan awal, proses pendeteksian tumor otak, segmentasi dan proses pengenalan stadium tumor

BAB 4 : ANALISIS HASIL SIMULASI

Berisi pengujian dan analisa terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Telkom
University

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pengantar Tumor Otak

Tubuh manusia dibentuk oleh beberapa jenis sel. Masing-masing sel mempunyai fungsi tertentu. Kebanyakan sel berfungsi untuk melakukan pertumbuhan pada tubuh dan sebagian lainnya membentuk sel-sel baru selama dibutuhkan untuk menjaga kesehatan tubuh. Ketika sel-sel tersebut tumbuh tanpa kendali maka dapat membahayakan tubuh. Sel-sel berupa massa yang pertumbuhan tidak terkendali disebut tumor, kemudian dinamai berdasarkan tempat dimana tumor tersebut pertama kali tumbuh.

Tumor otak dibagi menjadi 2 kategori, yaitu *benign* dan *malignant*. Tumor *benign* merupakan salah satu jenis tumor otak yang tumbuh pada otak tetapi sel-sel tumor tersebut tidak menyebar ke organ lainnya sehingga ia tidak bersifat kanker dan apabila sel-sel tumor pada otak ini dibuang maka tidak akan masalah apa-apa. Tetapi apabila tumor ini tumbuh pada struktur otak yang penting dan terus membesar maka akan mengancam nyawa. Sedangkan tumor *malignant*, yaitu salah satu jenis tumor otak yang tumbuh pada otak dimana sel-sel tumor tersebut dapat menyebar ke organ lainnya dan menyerang begitu cepat sehingga sangat berbahaya. Dan karena dapat menyebar tumor ini dapat menimbulkan kanker.

Tumor otak pada tugas akhir ini dibagi dalam tiga kelas yaitu normal, jinak dan ganas. Tinggi atau tidaknya stadium suatu tumor otak dapat diklasifikasikan berdasarkan banyaknya sel tumor pada otak dan seberapa cepatnya sel tumor tersebut menyebar.

2.2 *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)

MRI adalah suatu alat kedokteran di bidang pemeriksaan diagnostik radiologi, yang menghasilkan rekaman gambar potongan penampang tubuh / organ manusia dengan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem deteksi tumor Otak berdasarkan citra MRI menggunakan Independent Component Analysis dan Support Vector Machine, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode ICA dan SVM cukup baik untuk metode ekstraksi ciri dan klasifikasi dengan akurasi 81,33%.
2. Jumlah data latih yang digunakan pada proses latih dengan metode SVM juga mempengaruhi terhadap tingkat akurasi keberhasilan pengenalan data uji. Semakin sedikit jumlah data latih maka tingkat akurasi sistem akan semakin rendah.
3. Dari hasil pengujian didapatkan nilai parameter yang paling baik, yaitu: Median Filter 3x3, BW threshold 200 dan ukuran normalisasi 250x250.
4. Metode SVM OAO memberikan hasil klasifikasi yang lebih baik daripada metode SVM OAA.
5. Metode SVM OAO memberikan waktu komputasi yang lebih lama daripada metode SVM OAA

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan pada tugas akhir ini antara lain :

1. Peningkatan keakuratan sistem.
2. Pada proses ekstraksi ciri bisa dikembangkan dengan proses yang lebih kompleks pada ciri tekstur sehingga bisa didapatkan ciri yang lebih baik dan detail untuk setiap jenis tumor.
3. Pada proses klasifikasi bisa digunakan metode lain yang lebih baik sehingga bisa dibandingkan hasil akhirnya.

Bab V Kesimpulan dan Saran

4. Pemberian data latih yang lebih banyak sehingga bisa mengenali berbagai variasi jenis tumor dengan akurasi yang lebih tinggi.
5. Sistem dikembangkan untuk waktu komputasi yang lebih singkat agar mampu menjadi sistem yang *real-time*.



Bab V Kesimpulan dan Saran

4. Pemberian data latih yang lebih banyak sehingga bisa mengenali berbagai variasi jenis tumor dengan akurasi yang lebih tinggi.
5. Sistem dikembangkan untuk waktu komputasi yang lebih singkat agar mampu menjadi sistem yang *real-time*.

