

Segmentasi Citra Tumor Otak Menggunakan Support Vector Machine Classifier

Amin Nur Rais¹, Dwiza Riana²

¹STMIK Nusa Mandiri
e-mail: aminnurraiskleca@gmail.com

²STMIK Nusa Mandiri Jakarta
e-mail: dwiza@nusamandiri.ac.id

Abstrak – Perkembangan dunia medis sekarang ini tidak dapat dipisahkan dari perkembangan teknologi informasi yang terus berkembang. Perkembangan ini sangat berkaitan dengan dunia kedokteran yang mulai memanfaatkan teknologi. Salah satu teknologi yang digunakan yaitu teknologi pengolahan citra digital pada citra radiolog. Penggunaan teknologi pengolahan citra digital, citra radiolog bisa dianalisis guna mendiagnosa tumor yang menyerang bagian otak pada pasiennya. Perkembangan teknologi pengolahan citra radiolog memungkinkan informasi mengenai kondisi tumor dapat diketahui guna menunjang tindakan medis. Otak adalah sistem saraf pusat manusia. Salah satu penyebab utama kematian di antara manusia adalah tumor otak. Segmentasi dan mengklasifikasikan citra tumor otak menjadi langkah awal untuk melakukan pendeteksian terhadap penyakit yang ditimbulkan dalam otak. Metodologi yang digunakan adalah pengumpulan citra, penginputan citra, preprocessing (filtering), klasifikasi citra radiolog dengan metode klasifikasi Support Vector Machine (SVM), dan segmentasi untuk mendapatkan citra tumor dan letaknya. Hasil dari proses dalam penelitian ini diperoleh citra keluaran berupa citra tumor otak yang tersegmentasi.

Kata Kunci: tumor otak, support vector machine, segmentasi citra

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia medis sekarang ini tidak dapat dipisahkan dari perkembangan teknologi informasi. Perkembangan teknologi sangat berkaitan dengan dunia kedokteran dimana dapat mempermudah dokter dalam melihat informasi dari suatu citra yang ada, seperti yang dilakukan ke citra pap smear untuk ekstraksi sel inflamasi dan pendeteksi nukleus (Riana, Plissiti, Nikou, Widyantoro, & Mengko, 2015). Pengolahan citra dilakukan dengan memproses citra masukan untuk mendapatkan hasil berupa citra yang sesuai dengan kebutuhannya. Tujuan utama dari teknik pengolahan citra adalah untuk mengenali citra atau objek yang sedang dipertimbangkan agar lebih mudah divisualkan (Joseph & Singh, 2014). Pencitraan medis adalah teknik dan proses yang digunakan untuk membuat citra anatomi manusia untuk penelitian klinis, diagnosis dan pengobatan (Kaushik, Utkarsha, Singhal, & Singh, 2014). Penggunaan citra digital didalam dunia medis menjadi sangat penting untuk mempermudah analisa dan diagnosa penyakit yang memiliki resiko tinggi jika dilakukan secara manual dalam memperoleh informasinya.

Teknologi citra medis seperti *Magnetic resonance imaging* (MRI), CT-scan, dan *Radiographic* digunakan untuk mendapatkan analisa dan diagnosa dari suatu penyakit tertentu. Modalitas pencitraan medis pada MRI (*Magnetic resonance imaging*) dan CT-Scan kebanyakan bergantung pada teknologi

komputer yang menghasilkan atau menampilkan citra digital dari organ dalam tubuh manusia yang membantu dokter dalam memvisualisasikan bagian tubuh. *CT scanner*, *Ultrasound* dan MRI dalam kerjanya mengambil alih pencitraan x-ray konvensional, sehingga memungkinkan dokter dapat melihat visualisasi 3 dimensi dari tubuh (Sharma, Diwakar, & Choudhary, 2012).

Salah satu penerapan teknologi tersebut adalah untuk mendeteksi bagian otak manusia. Otak pada manusia menjadi bagian paling penting dari saraf pusat tubuh manusia. Penerapan diagnosis terhadap penyakit tumor otak menjadi salah satu jenis pendeteksian penyakit yang memanfaatkan teknologi, dan mendapat banyak perhatian dari peneliti. Tumor Otak adalah pertumbuhan sel - sel abnormal di dalam atau di sekitar otak secara tidak wajar dan tidak terkendali (Yeni Lestari Nasution, Mesran, Suginam, & Fadlina, 2017). Tumor terjadi karena pembelahan sel yang tidak normal dan tidak terkontrol di otak. Selain itu, Tumor otak terjadi karena pembelahan sel secara tidak normal dan tidak terkendali, baik dari sel itu sendiri ataupun sel kanker yang terjadi pada organ lain yang kemudian menyerang organ otak (Adinegoro et al., 2015).

P.Vasuda, S.Satheesh (Vasuda & Satheesh, 2010), mengusulkan teknik untuk mendeteksi tumor dari citra otak menggunakan teknik *fuzzy clustering*. Algoritma ini menggunakan *fuzzy C-means*, tetapi

kelemahan utama algoritma ini adalah waktu pengklasifikasian yang diperlukan. Pengklasifikasi membutuhkan data pelatihan yang disegmentasikan secara manual dan kemudian digunakan sebagai referensi untuk melakukan segmentasi secara otomatis terhadap data baru. Penggunaan data latih yang sama untuk mengklasifikasikan sejumlah besar citra, dapat menyebabkan hasil yang bias. Teknik seperti ini yang membutuhkan banyak data latih dan data uji data relatif mempersulit proses (Ananda & Thomas, 2012). Dalam modul ini, dalam pendeksian tumor citra otak diusulkan menggunakan SVM *classifier* untuk dapat memisahkan segmen citra yang terkena tumor dengan backgroundnya.

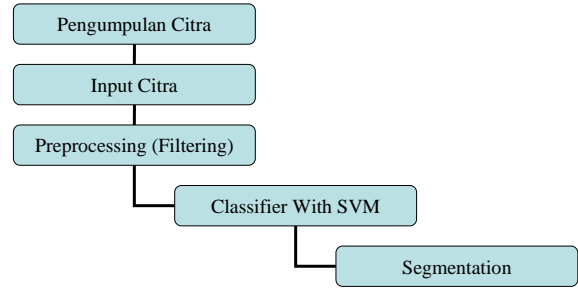
METODOLOGI PENELITIAN

Pada modul ini, mengusulkan segmentasi citra otak untuk deteksi tumor menggunakan teknik pengelompokan dengan metode SVM *Classifier* (Gambar 1). Pengumpulan citra yang akan diolah menjadi tahapan awal dalam pengolahan citra otak agar sesuai dengan tujuan untuk dapat memisahkan tumor otak dengan backgroundnya, dan memudahkan untuk melakukan suatu. Setelah citra yang akan diolah terkumpul, citra tersebut dilakukan proses *preprocessing* dimana dilakukan proses *filtering* untuk mendapatkan gambaran citra yang mudah diolah. Dimana setelah citra terlihat lebih mudah diproses, citra akan dideteksi letak tumor berada yang kemudian dilanjutkan proses segmentasi.

Pengumpulan citra dilakukan untuk mencari citra yang sesuai dengan tujuan pengolahannya, yaitu dengan mencari citra tumor otak melalui *internet*. Dari *internet* didapatkan beberapa citra, kemudian citra yang sesuai dilakukan penginputan kedalam program satu – persatu. Dari penginputan tersebut, akan tersaring dari citra hasil pengumpulan menjadi citra yang dapat dan cocok untuk diinputkan kedalam program pengolahan citra.

Citra yang berhasil diinputkan, kemudian dilakukan *preprocessing* untuk mendapatkan hasil citra yang lebih baik dengan cara menghilangkan *noise* pada citra. Untuk dapat menghilangkan *noise* pada citra menggunakan *wiener filter*. *Wiener filter* bekerja dengan mengoptimal *Mean Square Error*. Dengan kata lain, proses *filtering* meminimalkan *Mean Square Error* dari keseluruhan proses *invert filter* dan *smoothing noise*. Wiener Filter adalah estimasi *linear* dari citra asli (Heryana & Mayasari, 2016). Pendekatan ini didasarkan pada pendekatan *stochastic*.

Dari citra hasil *filtering*, dilakukan proses klasifikasi untuk mendeteksi keberadaan tumor dalam citra. Dalam modul ini, *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk mengklasifikasikan citra tumor otak. SVM mendukung mesin vektor terutama dua pengklasifikasi kelas, *linier* atau *non kelas-*



Gambar 1. Model Yang Diusulkan

linier.

Citra hasil klasifikasi, akan dilakukan proses segmentasi untuk mendapatkan posisi citra tumor berapa. Segmentasi dilakukan untuk memisahkan antara obyek yang akan di ambil dengan *background* dalam sebuah citra. Dengan proses segmentasi tersebut, masing-masing objek pada citra dapat diambil letak posisi dari tumor dalam citra yang diinputkan.

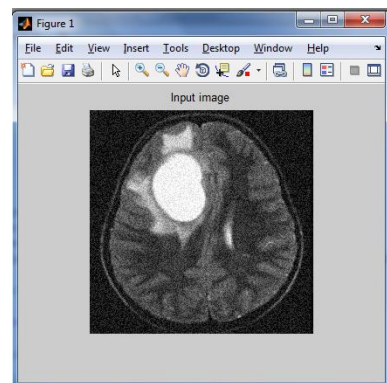
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasa yang disajikan mengacu ke model yang diusulkan pada Gambar 1. Dalam langkah yang pertama, dengan mengumpulkan citra dari *internet* sebagai citra masukan (Gambar 2). Yang kemudian citra tersebut ditingkatkan dengan teknik *wiener filter* untuk dilakukan peningkatan kualitas citra menggunakan Matlab R2013a.

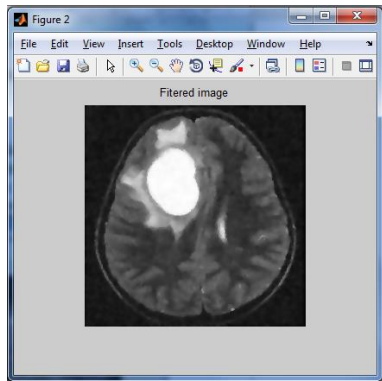
Dalam proses pemfilteran dengan *wiener filter* dilakukan untuk menghapus *noise* atau distorsi yang ada didalam citra. Pemfilter yang digunakan dalam fase ini untuk menghilangkan *noise* seperti pada Gambar 3 hasil *filtering*. *Wiener filter* melakukan *adaptive 2D noise removal filter* yang menggunakan metode *adaptif wiener piksel*. *Wiener* memperkirakan *mean* dan *varians* yang berada di sekitar piksel dan ditampilkan dalam persamaan 1 dan 2 berikut.

$$\mu = \frac{1}{NM} \sum_{n1,n2 \in \eta} \alpha(n1, n2) \dots\dots\dots(1)$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{NM} \sum_{n1,n2 \in \eta} \alpha^2(n1, n2) - \mu^2(2) \dots\dots\dots(2)$$



Sumber: github.com (2018)
 Gambar 2. Inputan citra otak dengan tumor



Gambar 3. Hasil Filtering

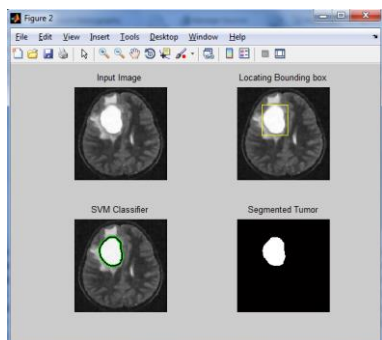
Di mana η adalah N - oleh M dari lingkungan lokal dari setiap piksel dalam citra. Wiener kemudian menciptakan filter wiener piksel menggunakan persamaan berikut,

$$b(n1, n2) = \mu + \frac{\sigma^2 - v^2}{\sigma^2} (n1, n2) - \mu \dots\dots\dots(3)$$

Dimana v^2 adalah varians kebisingan. Jika varians kebisingan tidak diberikan, wiener menggunakan rata-rata dari semua variasi perkiraan lokal.

Citra kemudian diklasifikasikan untuk mendeteksi keberadaan tumor dalam citra tersebut. Dalam modul ini, *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk mengklasifikasikan tumor otak yang dipadukan dengan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*). Dalam modul Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) digunakan untuk mengekstraksi fitur suatu citra. Modul ini adalah metode statistik untuk memeriksa fitur terstruktur. Fungsi GLCM mencirikan tekstur citra dengan menghitung sering pasangan piksel dengan nilai yang ditentukan. Dari hasil proses klasifikasi dengan SVM dan GLCM, akan terdeteksi posisi tumor pada citra otak tersebut (Gambar 4).

Dari hasil klasifikasi, citra kemudian dibagi ke segmen tertentu sebagai proses pempartisi citra digital menjadi beberapa wilayah. Segmentasi dilakukan untuk memisahkan antara obyek kanker yang berwarna putih dengan *backgroundnya*. Dengan proses segmentasi tersebut, posisi tumor dari citra tumor otak dapat tersegmentasi dengan jelas.



Gambar 4. Hasil Klasifikasi dengan SVM

KESIMPULAN

Segmentasi citra otak sangat penting dalam pembedahan perencanaan dan perencanaan perawatan di bidang kedokteran. Di modul ini, Kami mengusulkan sebuah metode untuk melakukan segmentasi dan mengklasifikasikan posisi tumor pada citra tumor otak. Tumor otak dapat disembuhkan jika tertangkap pada tahap awal. Ini memungkinkan dokter untuk memahami perkembangan penyakit yang tepat, yang akan membantu untuk membuat keputusan tentang pengobatan yang tepat. Dari hasil pembahasan ini, lokasi tumor dapat terdeteksi dengan baik dimana lokasi tumor tersegmentasi secara jelas dari citra tumor otak tersebut.

REFERENSI

- Adinegoro, A., Atmaja, R. D., Purnamasari, R., Prodi, S., Telekomunikasi, T., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2015). Deteksi Tumor Otak dengan Ektrasi Ciri & Feature Selection menggunakan Linear Discriminant Analysis (LDA) dan Support Vector Machine (SVM) Brain Tumor 's Detection With Feature Extraction & Feature Selection Using Linear Discriminant Analysis (LDA) , 2(2), 2532–2539.
- Ananda, R. S., & Thomas, T. (2012). Automatic segmentation framework for primary tumors from brain MRIs using morphological filtering techniques. *2012 5th International Conference on Biomedical Engineering and Informatics, BMEI 2012*, (March 2015), 238–242. <https://doi.org/10.1109/BMEI.2012.6512995>
- Heryana, N., & Mayasari, R. (2016). Implementasi Noise Removal Menggunakan Wiener Filter untuk Perbaikan Citra Digital, 5(2), 159–164.
- Joseph, R. P., & Singh, C. S. (2014). Brain Tumor Mri Image Segmentation and Detection in Image Processing. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 3(1), 1–5.
- Kaushik, D., Utkarsha, S., Singhal, P., & Singh, V. (2014). Brain Tumor Segmentation using Genetic Algorithm. *International Journal of Computer Applications, ICACEA* (5), 13–15. <https://doi.org/10.15662/IJAREEIE.2016.0503043>
- Riana, D., Plissiti, M. E., Nikou, C., Widyantoro, D. H., & Mengko, T. L. R. (2015). Inflammatory cell extraction and nuclei detection in Pap smear images. *International Journal of E-Health and Medical Communications*, 6(2), 27–43. <https://doi.org/10.4018/IJEHMC.2015040103>
- Sharma, P., Diwakar, M., & Choudhary, S. (2012). Application of Edge Detection for Brain

- Tumor Detection. *International Journal of Computer Applications, Volume 58*, 21–25.
- Vasuda, P., & Satheesh, S. (2010). Improved Fuzzy C-Means Algorithm for MR Brain Image Segmentation. *International Journal on Computer Science and Engineering*, 2(5), 1713–1715.
- Yeni Lestari Nasution, Mesran, M., Suginam, S., & Fadlina, F. (2017). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Tumor Otak Menggunakan Metode Certainty Factor (Cf). *Jurnal INFOTEK*, 2(1), 0–4. Retrieved from <http://ejurnal.amikstiekomsu.ac.id/index.php/infotek/article/view/98>