



Deteksi Tepi untuk Mendeteksi Kondisi Otak Menggunakan Metode Prewitt

Irzal Arief Wisky^{1✉}, Sumijan²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Lubuk Begalung, Padang, Sumatera Barat, Indonesia
irzal.arief12@gmail.com

Abstract

The brain is an organ that is in the head as a controller of all functions of the human body, thus enabling humans to think and solve problems. Brain health conditions are very important in keeping the body's functions running properly. Several diseases can adversely affect brain health, such as cancer, tumors, meningitis, encephalitis and other brain diseases. Brain conditions can be identified through Magnetic resonance imaging (MRI). This study aims to identify brain conditions based on Brain Edge Detection on MRI images. The technique used is Prewitt method. The stages of the process carried out in edge detection begun with the pre-processing process in reducing the noise contained in the MRI image. The number of MRI images tested was 25. The results of this study can localize the edges of the image very well. The accuracy of this study is 85%, so this research can be recommended in the work of identifying brain organs.

Keywords: Brain Health, Magnetic Resonance Imaging, Prewitt Method, Edge Detection, Noise.

Abstrak

Otak merupakan organ yang berada di kepala sebagai pengendali semua fungsi tubuh manusia, sehingga membuat manusia bisa berpikir dan memecahkan masalah. Kondisi kesehatan otak sangat penting dalam menjaga fungsi tubuh dapat berjalan dengan baik. Beberapa penyakit yang dapat berdampak buruk terhadap kesehatan otak, seperti kanker, tumor, meningitis, ensefalitis dan penyakit otak lainnya. Kondisi otak dapat diidentifikasi melalui Citra *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kondisi otak berdasarkan Deteksi Tepi otak pada citra MRI. Metode yang digunakan adalah Prewitt. Tahapan proses yang dilakukan dalam deteksi tepi diawali dengan proses pre-processing dalam mengurangi noise yang terdapat pada citra MRI. Banyak citra MRI yang diuji adalah 25 buah. Hasil penelitian ini dapat melokalisasi tepian citra dengan sangat baik. Tingkat akurasi penelitian ini adalah 85%, sehingga penelitian ini dapat direkomendasikan dalam usaha mengidentifikasi organ otak.

Kata Kunci: Kesehatan Otak, Magnetic Resonance Imaging, Metode Prewitt, Deteksi Tepi, Noise.

Jurnal Teknologi is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Otak manusia adalah struktur yang memegang peranan penting dalam kehidupan [1]. Organ ini terletak pada bagian paling tinggi di organ tubuh manusia dengan dilengkapi perlindungan menggunakan tulang tengkorak serta merupakan induk pengontrolan, dimana kemampuan yang dimiliki dalam mengatur bagaimana seseorang melakukan aktivitas sebagai seorang manusia [2].

Dalam bidang kedokteran dan ilmu kedokteran, otak merupakan salah satu bagian anatomi tubuh yang perlu dipelajari. Saat ini literatur penelitian anatomi manusia menggunakan gambar 2D (dua dimensi) dan juga

melalui sumber multimedia lainnya seperti buku, video dan materi pendidikan [3], [4], [5], [6], [7].

Menurut angka Wealth Health Organization (WHO) tahun 2018, kanker otak menempati urutan ke-17 dengan lebih dari 5000 pasien [4]. Negara Indonesia adalah salah satu Negara yang menderita kanker terbanyak, dapat menyerang anak-anak berusia 3 hingga 12 tahun dan orang dewasa berusia 0 hingga 70 tahun, kanker otak meningkat seiring bertambahnya usia itu sendiri [5]. Penyakit ini ditimbulkan dengan gaya hidup yang tidak sehat seperti begadang, minum alkohol, stres, depresi tingkat tinggi serta mengonsumsi obat-obatan terlarang. Sehingga mengakibatkan rusaknya fungsi hati, dengan Pemanfaatan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) meliputi diagnosa kondisi yang terdapat di

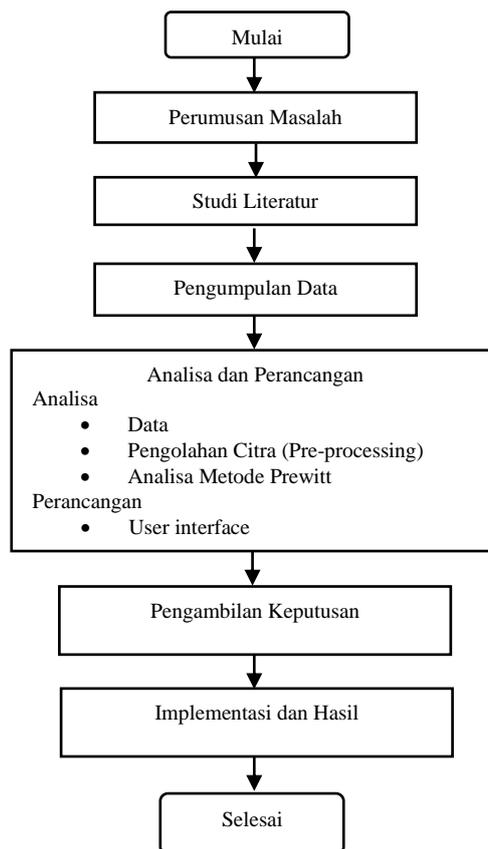
kepala, *thorax*, abdomen bahkan dapat untuk pengecekan kondisi otak, komponen utama dari mesin MRI adalah magnet yang dapat menghasilkan medan magnet dengan kekuatan antara 0,5-2,0 tesla, magnet yang digunakan merupakan hasil dari konduksi kumparan dan listrik. Kekuatan medan magnet yang dihasilkan mempengaruhi hasil citra dari organ yang dipindai oleh mesin MRI, semakin tinggi medan magnet yang dihasilkan maka citra yang dihasilkan juga semakin jelas [7]. MRI dianggap sebagai pilihan terbaik karena sensitivitasnya yang sangat tinggi untuk dapat memberikan informasi yang akurat terhadap hasil output [8]. Pada tumor otak yang mengandung jaringan lunak dan jaringan keras, kedua bagian ini terlihat jelas pada gambar MRI [9]. Dalam mengatasi problem tersebut maka perlu digunakan aplikasi komputer untuk segmentasi citra otomatis untuk mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk mengetahui keadaan otak manusia, penggunaan dan aplikasi pengolahan citra digital yang dibutuhkan dalam pendeteksian kondisi otak manusia, apakah dalam keadaan normal atau tidak normal [10].

Dalam pengimplementasian sistem mampu mempermudah *user* atau pengguna sistem dalam mendiagnosis kondisi kesehatan otak manusia, Normal atau tidak, sehingga mendapat solusi yang tepat guna penanganan penyakit pada otak serta dapat memberikan edukasi dan pengetahuan kepada pengguna atau pasien terkait dengan gangguan atau penyakit pada otak, sehingga pasien maupun pengguna lebih memahami tentang apa itu penyakit otak dan lebih menaruh perhatian lagi terhadap kondisi kesehatan otak manusia itu sendiri, sehingga pasien mendapatkan informasi yang jelas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi otak berdasarkan Deteksi Tepi otak pada citra MRI dengan menggunakan metode Prewitt.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan gambaran kegiatan proses yang dilakukan. Gambaran tersebut dapat tersaji dalam beberapa rangkaian tahapan untuk menghasilkan hasil penelitian yang diharapkan. Adapun gambaran metodologi lebih jelasnya dapat digambarkan dengan ilustrasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Dari Gambar1 dapat dijelaskan bahwa langkah- langkah pelaksanaan penelitian ini dimulai dari perumusan masalah, yaitu menemukan masalah yang akan di ajukan, meneliti topik, dimulai dari pengetahuan peneliti dan mempertimbangkan kondisi sekitarnya, setelah memahami masalah, metode Prewitt diterapkan untuk menentukan keadaan otak yang ada pada organ kepala tersebut [11]. Tahap selanjutnya dalam penelitian ini merupakan proses studi bibliografi dari awal tahapan yang dilaksanakan pengumpulan data yakni untuk memahami secara umum citra otak melalui hasil MRI [12]. Dalam menggambarkan gambar dan deskripsi seperti studi bibliografi yang dilakukan di internet, jurnal, penelitian dan modul yang terkait dengan permasalahan pencitraan otak yang bersumber dari citra gambar yang ada [13]. Tahap selanjutnya adalah Pengumpulan data, yakni data bersumber dari hasil MRI otak manusia, data MRI yang digunakan sebanyak 25 sampel yang sudah melewati hasil penyortiran dan dapat dilakukan langkah pengolahan citra.

Tahapan analisa dan perancangan diawali dari data, data yang digunakan adalah hasil MRI otak manusia, kemudian dilakukan tahapan *pre-processing* yang merupakan tahapan sebelum dilakukan klasifikasi [14]. Merupakan bagian dari bentuk pemrosesan sinyal atau pemrosesan dengan masukan sebagai gambar dan diubah menjadi gambar keluaran lain dengan menggunakan teknik tertentu dalam pengolahan citra [15]. Teknik yang digunakan di sini adalah dengan penerapan metode Prewitt, yakni pengembangan terhadap sebuah operator dari gradien [16], dalam penerapannya menggunakan dua *mask*, berupa horizontal dan vertikal dengan matriks 3x3 [17]. Metode Prewitt merupakan evolusi dari metode Robert yang menggunakan filter HPF *buffer-nol* yang pada penerapannya di dalam sistem [18]. Filter Kernel yang digunakan dalam metode Prewitt adalah:

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad V = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Tahapan berikutnya adalah pengujian, yakni dengan penerapan teknik evaluasi yang dilakukan untuk mendapatkan akurasi dari sistem yang dibuat, terakhir adalah tahapan Implementasi kesesuaian antara perancangan pembuatan antarmuka, perancangan pembuatan sistem hingga output yang dihasilkan oleh sistem tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa Kebutuhan Sistem

Sistem ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna, sebagai berikut:

- Program Aplikasi memiliki citra *input* berekstensi *.png.
- Program Aplikasi mampu mendeskripsikan citra *image* deteksi tepi.
- Program Aplikasi mampu mendeskripsikan hasil keputusan otak normal /tidak normal.
- Program Aplikasi mampu digunakan sebagai data latih berikutnya.

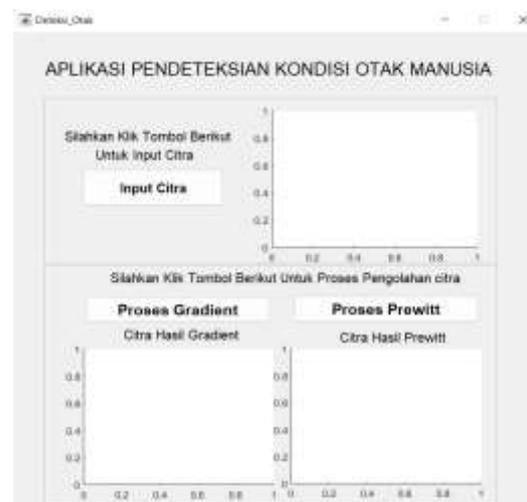
Pada Tabel 1 dijelaskan informasi citra otak yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Tabel Informasi Data Citra Otak

Citra Otak	Jumlah Citra	Citra Acuan	Citra Uji	Format
Normal	10 Citra	3 Citra	7 Citra	.png
Tidak Normal	15 Citra	5 Citra	10 Citra	.png
Total	25 Citra	8 Citra	17 Citra	.png

Implementasi Sistem

Aplikasi untuk pendeteksian kondisi otak dapat dilihat pada *interface* program berikut.



Gambar 2. Interface Halaman Awal Sistem

Aplikasi Tahapan Pengujian

Tahapan pengujian meliputi beberapa tahap-tahap yang dijelaskan berikut ini.

Input Citra

Input citra digunakan untuk memilih citra untuk dilakukan pengujian yang tersimpan pada Program aplikasi, image citra input dapat berupa gambar yang berekstensi .png sehingga dengan citra tersebut nantinya dapat dilakukan pemrosesan secara otomatis sesuai dengan aplikasi yang sudah dirancang yakni mendeteksi kondisi otak manusia dan image yang dimasukkan adalah citra yang dapat dideteksi oleh aplikasi.



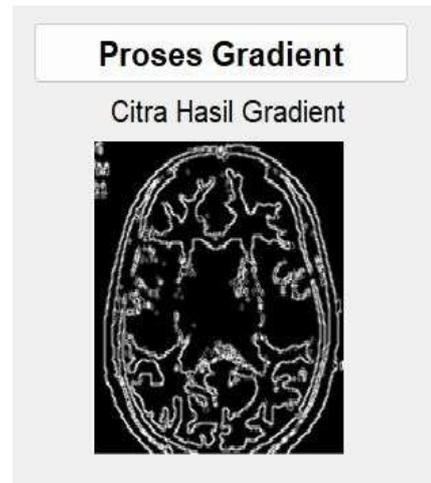
Gambar 3. Citra Otak Normal



Gambar 4. Citra Otak Tidak Normal

Menentukan Gradien Citra

Citra yang dipilih kemudian diubah keabu-abuan (*grayscale*). Proses ini dilakukan untuk mempermudah pelaksanaan proses selanjutnya, yakni program aplikasi hanya dapat mendeteksi citra yang RGB. Untuk mendapatkan hasil *gradient* yang sesuai dengan kondisi citra aslinya dan memberikan informasi yang bermanfaat dengan adanya sistem yang diterapkan ini berikut adalah contoh citra *gradient* otak (Gambar 5).



Gambar 5. Citra Gradient Otak Normal



Gambar 6. Citra Gradient Otak tidak Normal

Proses Deteksi Tepi (Metode Prewitt)

Proses pendeteksian tepi memiliki tujuan dalam mendapatkan pola tepi untuk otak sebelum dilakukan pengujian [19]. Dilakukan pada daerah yang ada pada citra input menjadi pedoman atau acuan dengan daerah yang ada dilingkungannya dengan tujuan membedakan apakah daerah yang dituju atau difokuskan merupakan tepi atau bukan [20]. Apabila daerah tersebut memberikan perbedaan yang sangat besar dengan daerah di sekitarnya, maka daerah tersebut akan dikatakan sebuah tepi [21].



Gambar 7. Hasil Citra Prewitt Otak Normal



Gambar 8. Hasil Citra Prewitt Otak Tidak Normal

Hasil Pendeteksian

Input citra yang digunakan adalah citra baru yang tidak ada dalam citra acuan, total input citra yang di latih adalah 17 input citra, dimana sebanyak 7 citra merupakan citra yang normal dan sebanyak 10 citra lainnya merupakan citra otak yang tidak normal.

Tabel 2. Tabel Hasil Deteksi Citra Otak

No.	Nama Citra	Kondisi Otak	Hasil Pendeteksian	Keterangan
1.	MRIN1	Normal	Normal	Valid
2.	MRIN2	Normal	Normal	Valid
3.	MRIN3	Normal	Normal	Valid
4.	MRIN4	Normal	Normal	Valid
5.	MRIN5	Normal	Tidak Normal	Invalid
6.	MRIN6	Normal	Normal	Valid
7.	MRIN7	Normal	Normal	Valid
8.	MRIT1	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
9.	MRIT2	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
10.	MRIT3	Tidak Normal	Normal	Invalid
11.	MRIT4	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
12.	MRIT5	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
13.	MRIT6	Tidak Normal	Normal	Invalid
14.	MRIT7	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
15.	MRIT8	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
16.	MRIT9	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid
17.	MRIT10	Tidak Normal	Tidak Normal	Valid

Setelah didapatkan hasil pengujian dengan metode Prewitt maka dapat dihitung tingkat keakurasian sistem yakni proses pembagian input citra yang Valid dengan total semua input citra deteksi kemudian dikalikan 100%, maka tingkat keberhasilan dalam proses pendeteksian kondisi otak manusia menggunakan metode Prewitt dengan bantuan interface program aplikasi ini adalah sebesar 85 %.

4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini telah dicapai dengan keberhasilan pendeteksian kondisi otak manusia menggunakan metode Prewitt. Adapun rincian kesimpulan seperti berikut ini. Dengan penerapan metode Prewitt dapat membantu dalam pendeteksian struktur organ yang ada pada otak dengan memanfaatkan *gradient* sebagai parameter awal deteksi

tepi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang diterapkan mampu melakukan pendeteksian keadaan otak manusia dengan nilai akurasi 85 % dengan hasil otak dengan kondisi normal dan tidak normal.

Daftar Rujukan

- [1] Anisah, Z. (2019). Relevansi operasional bahasa dengan otak manusia. *Stilistika: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 12(2), 187-196. <http://dx.doi.org/10.30651/st.v12i2.2901>
- [2] Huda, A. M. (2020). Otak dan Akal dalam Kajian Al-Quran dan Neurosains. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 5(1), 67-79. <https://doi.org/10.35316/jpii.v5i1.242>
- [3] Wahyudi, A. K., Utama, E. S., & Ngantung, R. R. (2019). Alat Peraga Mixed Reality untuk Pembelajaran Anatomi Otak Manusia dengan Interaksi Occlusion Detection. *CogITo Smart Journal*, 4(2), 337-347. <http://dx.doi.org/10.31154/cogito.v4i2.140.337-347>
- [4] Willy, T. Pengertian Kanker Otak, 20 September 2018. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/kanker-otak>. [Accessed 05 Juli 2022].
- [5] Fujiyanto. Mengenal Kanker Otak, 4 April 2018. [Online]. Available: yayasankankerindonesia.org/article/mengenal-kanker-otak. [Accessed 05 Juli 2022].
- [6] Bani, A. U., & Nugroho, F. (2020). Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 1170-1174. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i4.2507>
- [7] Sari, W. S., Sari, C. A., & Setyawan, R. (2020). Wiener Filter Untuk Optimasi Identifikasi MRI Tumor Otak Berbasis Fuzzy C-Means. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMP*, 667- 674.
- [8] Riley, R., Murphy, J., & Higgins, T. (2018). MRI imaging in pediatric appendicitis. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*, 31, 88-89. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2018.02.008>
- [9] Bagus, I., Mahadya, L., Hartati, R.S. & Divayana, Y. (2019) Diagnosa Tumor Otak Berdasarkan Citra MRI (Magnetic Resonance Imaging), *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 18, pp. 149–154. <https://doi.org/10.24843/MITE.2019.v18i02.P01>
- [10] Winangun, P.P., Widyantara, I.M.O., & Hartati, R.S. (2020) Learning Machine dengan Kernel Linear untuk Mengklasifikasi Kelainan Paru-Paru,” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 1, pp. 83–88. <https://doi.org/10.24843/MITE.2020.v19i01.P12>
- [11] Wahid, J., & Astuti, R. J. (2020). Penerapan Metode Hypnoteaching Dalam Upaya Meningkatkan Kecerdasan Otak Peserta Didik. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 2(1), 67-97.
- [12] Sriyati, S., Setyanto, A., & Luthfi, E. E. (2020). Literature Review: Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 8(2). <http://dx.doi.org/10.30646/tikomsin.v8i2.463>
- [13] Budiwaluyo, H., & Muhid, A. (2021). Manfaat Bermain Papercraft Dalam Meningkatkan Kreativitas Berpikir Pada Anak Usia Dini: Literature Review. *Pedagogi: Jurnal Anak Usia Dini dan Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 76-93. <http://dx.doi.org/10.30651/pedagogi.v7i1.6889>
- [14] Hidayati, A. P., Fauzi, H., & Rizal, A. (2020). Perancangan Sistem Brain Computer Interface Untuk Klasifikasi Demensia Berdasarkan Sinyal Electroencephalograph Dengan Metode Hilbert Huang Transform. *eProceedings of Engineering*, 7(3). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/14074/13814>
- [15] Febrianti, A. S., Sardjono, T. A., & Babgei, A. F. (2020). Klasifikasi Tumor Otak pada Citra Magnetic Resonance Image dengan Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Teknik ITS*, 9(1), A118-A123. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v9i1.51587>
- [16] Hidayat, R., Cahyadi, T. A., Winarno, E., Saptono, S., & Koesnaryo, S. (2020). A Review of Artificial Intelligent for Prediction Ground Vibration in Blasting. *Rekayasa Teknologi Industri & Informasi ReTI*, 187- 193. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTI/issue/view/56>
- [17] Sitohang, B., & Sindar, A. (2020). Analisis Dan Perbandingan Metode Sobel Edge Detection Dan Prewit Pada Deteksi Tepi Citra Daun Srilangka. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 3(3), 314-322. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v3i3.2511>
- [18] Sinaga, A. S. R. (2020). Sistem Deteksi Biometrik Keunikan Wajah Secara Real Time. *Indonesian Journal of Applied Informatics*, 4(1), 30-35. <https://doi.org/10.20961/ijai.v4i1.35562>
- [19] Hutagalung, J. I. (2020). Asuhan Keperawatan Pada Klien Yang Mengalami Stroke Hemoragik Dengan Hambatan Mobilitas Fisik Dalam Penerapan Terapi Range Of Motion di Rumah Sakit Umum Dr. Ferdinand Lumban Tobing Sibolga Tahun 2020. Poltekkes Medan.
- [20] Aripin, S., Sarumaha, L., & Sinaga, M. N. (2020). Implementasi Metode Laplacian of Gaussian Dalam Deteksi Tepi Citra Gigi Berlubang. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*. 1(1). 393-396. <http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks/article/view/467>
- [21] Saenudin, M., Haq, F., & Adam, R. I. (2021). Classification of Covid-19 Using Feature Extraction GLCM and SVM Algorithm. *Jurnal Mantik*, 5(1), 179-183. <https://doi.org/10.35335/mantik.Vol5.2021.1284.pp179-183>