

DETEKSI TUMOR OTAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Andre Wijaya^{1*}, Athena Sahadatunnisa², Safrian Andromeda³

1.2.3. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

*e-mail: 2010631160038@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Tumor otak merupakan salah satu pertumbuhan jaringan abnormal yang ditandai dengan pertumbuhan sel yang berlebihan di bagian otak tertentu. Pendeteksian tumor dapat dilakukan dengan menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan library logistic regression sebagai pengklasifikasian. Pada pengujian dengan menggunakan data set sebanyak 1.222 image dengan positive tumor dengan dataset sebanyak 827 image dan no tumor dengan dataset sebanyak 395 image. Pada pengujian ini didapatkan hasil akurasi saat training sebesar 100% dan pengujian saat testing sebesar 95%. Pada pengklasifikasian ini dibagi menjadi dua yaitu positive tumor dan no tumor.

Kata Kunci: Tumor Otak, Convolutional Neural Network, Logistic Regression.

BRAIN TUMOR DETECTION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD

ABSTRACT

Brain tumor is an abnormal tissue growth characterized by excessive cell growth in certain parts of the brain. Tumor detection can be done using Convolutional Neural Network (CNN) by using library logistic regression as a classification. In testing using a data set of 1,222 images with positive tumors with a dataset of 827 images and no tumors with a dataset of 395 images. In this test, the accuracy result when training is 100% and testing when testing is 95%. In this classification is divided into two namely positive tumor and no tumor.

Keywords: Fuzzy Logic, Mamdani, Tsukamoto, Water temperature and water pH

I. PENDAHULUAN

Tumor otak merupakan salah satu pertumbuhan jaringan abnormal yang ditandai dengan pertumbuhan sel yang berlebihan di Tumor ini dapat menyebabkan gangguan fungsi otak yang signifikan dan berpotensi mengancam kehidupan penderita tumor otak. Oleh karena itu deteksi tumor otak yang akurat dan dini bagian otak tertentu [1]. Tumor ini dapat menyebabkan gangguan fungsi otak yang signifikan dan berpotensi mengancam kehidupan penderita tumor otak. Oleh karena itu deteksi tumor otak yang akurat dan dini menjadi sangat penting dalam upaya diagnosis dan penanganan yang tepat [2].

Tumor Otak menjadi salah satu penyakit yang mematikan dan dapat menyerang siapa saja. Tumor otak menempati urutan ke-10 sebagai penyebab kematian baik pada pria maupun wanita [3]. Di Indonesia, pasien yang terdiagnosis tumor otak semakin meningkat setiap tahunnya. Bukan hanya orang dewasa saja, tetapi anak-anak juga dapat terserang penyakit tumor otak [4].

Terlambatnya penanganan dini merupakan salah satu faktor utama tingginya kematian, pertolongan yang terlambat dikarenakan pasien datang ke unit medis setelah dalam kondisi stadium tinggi. Para medis mendiagnosa tumor melalui saraf penglihatan, pendengaran dan

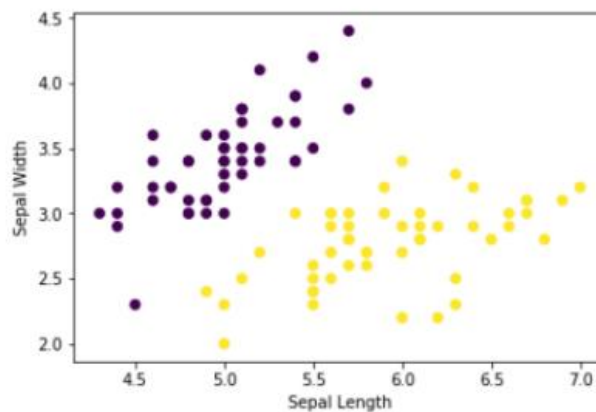
tingkat refleksi tubuh. Untuk mengetahui jenis tumor jinak atau ganas, biasanya dengan proses pengambilan sampling jaringan sel [5].

Metode pendeteksian tumor otak yang masih menggunakan metode kuno seperti pemeriksaan klinis dan pemindaian radiologi untuk mengidentifikasi tumor otak. Namun, seiring perkembangan zaman maka kemajuan dalam bidang kecerdasan buatan dan pengolahan citra digital telah membuka peluang baru untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mendeteksi tumor otak pada manusia.

Dalam penelitian ini, penulis bertujuan untuk membuat pendeteksi tumor otak yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Convolutional Neural Network (CNN) merupakan kombinasi dari jaringan syaraf ruan dan metode deeplearning [6].

Dalam penelitian ini, kami akan mengevaluasi kinerja model CNN dalam mendeteksi tumor otak dengan mengukur akurasi prediksi. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam meningkatkan deteksi tumor otak dan memberikan dasar untuk pengembangan solusi yang lebih canggih dan efektif dalam penanganan penyakit tumor otak.

II. METODE PENELITIAN

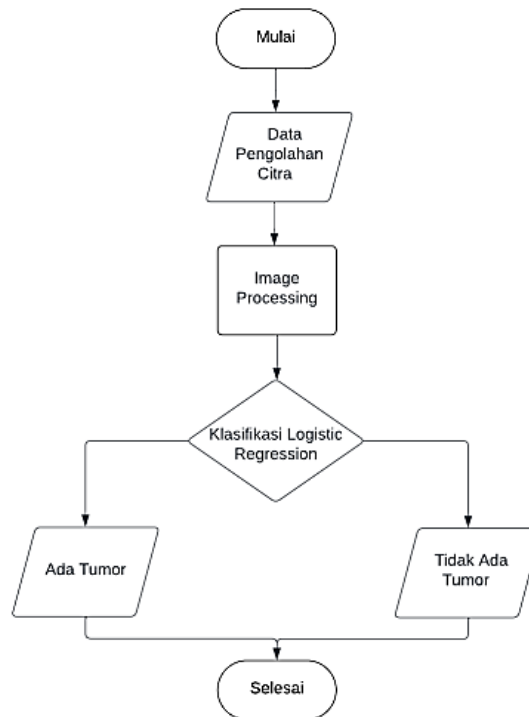


Gambar 1. Logistic Regression

Dalam penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan library logistic regression. Logistic regression merupakan bagian dari analisis regresi yang digunakan ketika variabel dependen (respon) merupakan variabel dikotomi. Variabel dikotomi biasanya hanya terdiri atas dua nilai yang mewakili kemunculan atau tidak adanya suatu kejadian yang biasanya diberi angka 0 atau 1 [7].

2.1 Alur Penelitian

Secara umum, alur metode yang akan dibuat dijelaskan dengan flowchat pada gambar 1. Dalam metode penelitian ini dijabarkan tahapantahapan yang akan dilakukan dalam proses pendeteksian tumor otak.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan langkah-langkah dalam melakukan penelitian, langkah pertama melakukan inisialisasi penelitian yang dibutuhkan, langkah kedua mengidentifikasi input dari sistem, langkah ketiga yaitu proses image processing, langkah keempat dilakukan klasifikasi logistic regression, langkah kelima menentukan ada atau tidak ada nya tumor dan langkah terakhir yaitu selesai.

2.2 Dataset

Dataset merupakan kumpulan dari objek dan atributnya. Atribut merupakan sifat atau karakteristik dari suatu objek [8]. Dataset gambar otak yang akan digunakan didapatkan dari “Brain Tumor Images Dataset” serta “Brain MRI Images for Brain Tumor Detection”. Data dapat diunduh dan didalam folder terbagi menjadi dua bagian, yaitu training dan testing. Dalam penelitian ini digunakan dataset 2.870 image [9]. Setiap image diklasifikasikan kedalam 4 kelas [10]. Jumlah dataset setiap kelas yaitu

Tabel 1. Data Input dan Output

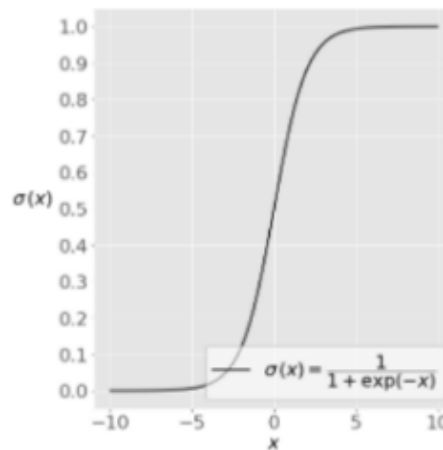
Giloma	826 Image	28,8 %
Meningoma	822 Image	28,6 %
No tumor	395 Image	13,8 %
Pituitary	827 Image	28,8 %

2.3 Image Pre-Processing

Proses Image Pre-processing ini akan menghasilkan citra automatic cropping. Digunakan proses automatic cropping ini adalah untuk membantu meningkatkan hasil akurasi pada saat proses klasifikasi. Sehingga proses automatic cropping akan sangat membantu untuk mendapatkan hasil akurasi yang optimal. Pada penelitian ini, dataset citra yang telah diunduh kemudian menjadi input dari pre-processing. Data gambar yang terdapat dalam folde di muat dalam workspace google colab.

2.4 Klasifikasi

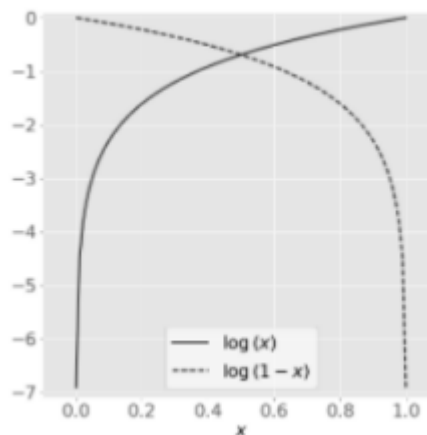
Klasifikasi merupakan salah satu bidang pembelajaran mesin yang paling penting, dan regresi logistic adalah salah satu metode dasarnya. Algoritma pembelajaran mesin yang di awasi menentukan model yang menangkap hubungan antar data. Klasifikasi adalah area pembelajaran mesin terawasi yang mencoba memprediksi kelas atau kategori mana yang dimiliki suatu entitas, berdasarkan fitur fiturnya. Regresi logistic cepat dan relative tidak rumit Prasyarat Matematika Anda memerlukan pemahaman tentang fungsi sigmoid dan fungsi logaritma natural untuk memahami apa itu regresi logistik dan cara kerja. Gambar ini menunjukkan fungsi sigmoid (atau kurva berbentuk S) dari beberapa variabel x :



Gambar 3 Fungsi Sigmoid

Fungsi sigmoid memiliki nilai yang sangat dekat dengan 0 atau 1 di sebagian besar domainnya. Fakta ini membuatnya cocok untuk diterapkan dalam metode klasifikasi.

Gambar ini menggambarkan logaritma natural $\log(x)$ dari beberapa variabel x , untuk nilai x antara 0 dan 1:



Gambar 4 Fungsi Sigmoid

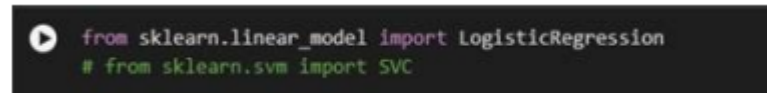
Saat x mendekati nol, logaritma natural dari x turun menuju tak terhingga negatif. Jika $x = 1$, $\log(x)$ adalah 0. Hal sebaliknya berlaku untuk $\log(1-x)$.

Perhatikan bahwa Anda akan sering menemukan logaritma natural yang dilambangkan dengan $\ln$ dan bukan $\log$, jadi Anda akan mengikuti notasi ini dalam tutorial ini. mewakili logaritma natural dari $\text{math.log}(x)$ dan. Dengan Python, $\text{numpy.log}(x)$.

Dalam mengklasifikasi ini dilakukan setelah menganalisis hasil gambar. Setelah gambar dianalisis maka akan di klasifikasi menjadi empat katagori yaitu tumor glioma, tumor miningoma, tumor pituitary dan bukan tumor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

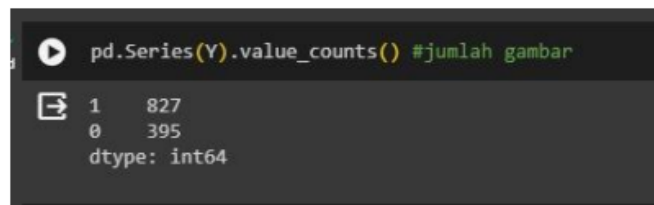
Dari hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu dengan menggunakan library LogisticRegression sebagai prediksi dalam mengklasifikasi tumor otak. Dalam mengklasifikasi tumor otak dibagi menjadi dua kategori yaitu no tumor dan positive tumor. Untuk pemanggilan library LogisticRegression dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
# from sklearn.svm import SVC
```

Gambar 5 Library Logistic Regression

Untuk kategori klasifikasi dibagi menjadi dua yaitu positive tumor dengan dataset sebanyak 827 image dan no tumor dengan dataset sebanyak 395 image. Jumlah total dataset sebanyak 1.222 image.



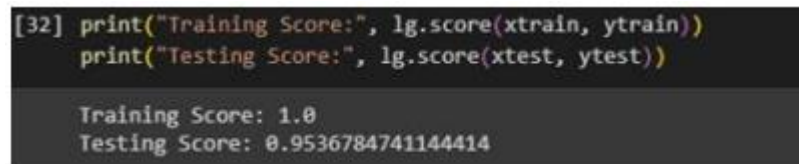
```
pd.Series(Y).value_counts() #jumlah gambar
```

Class	Count
1	827
0	395

dtype: int64

Gambar 6 Jumlah Dataset

Hasil pengujian dengan menggunakan dataset sebanyak 1.222 image menghasilkan nilai 1.0 saat training dan 0.95 saat proses testing. Hasil pengujian sebagai berikut :

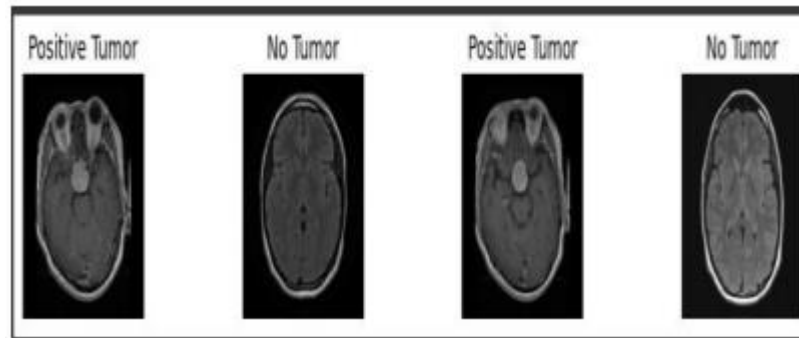


```
[32] print("Training Score:", lg.score(xtrain, ytrain))
      print("Testing Score:", lg.score(xtest, ytest))
```

Training Score: 1.0
Testing Score: 0.9536784741144414

Gambar 7 Hasil Akurasi

Hasil training mendapat score 1.0 dimana hasil ini menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100%. Hasil ini menunjukkan akurasi yang sangat baik. Sedangkan saat proses testing mendapatkan score 0.95 dimana hasil ini menunjukkan tingkat akurasi sebesar 95%. Hasil ini menunjukkan tingkat akurasi yang masih belum baik, masih terdapat error sebesar 5%.



Gambar 8 Hasil Training

Dapat dilihat dari 8 gambar diatas merupakan hasil dari pengklasifikasian dengan metode logistic regression, gambar tersebut membuktikan bahwa metode tersebut dapat berjalan dengan baik mengklasifikasikan gambar tersebut ke dua kelas yaitu tumor dan positive tumor. Sesuai dengan nilai akurasi 95% menunjukan sistem berjalan dengan baik mengklasifikasi gambar ke 2 kelas tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian deteksi tumor otak dengan menggunakan metode convolutional neural network didapatkan pengujian dengan menggunakan dataset sebanyak 1.222 image menghasilkan nilai 1.0 saat training dan 0,95. Pada pengujian ini dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode logistic regression. Pengklasifikasian ini dilakukan menjadi dua macam yaitu klasifikasi positive tumor dan bukan tumor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Y. Prasetyo and G. Z. Nabiilah, "Perbandingan Model Machine Learning pada Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Fitur Discrete Cosine Transform," Jurnal Nurul Fikri, vol. 9, no. 1, pp. 29-34, 2023.
- [2] T. Hidayat and R. A. Saputra, "Deteksi Tumor Otak menggunakan CNN," Jurnal Fikom, vol. 9, no. 2, pp. 94-98, 2023
- [3] T. A. Mutiara and Q. N. Azizah, "Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Ekstraksi Fitur HOG dan Support Vector Machine," Jurnal Infortech, vol. 4, no. 1, pp. 45-50, 2022.
- [4] A. S. Febrianti, T. A. Sardjono and A. F. Babgei, "Klasifikasi Tumor Otak Pada Citra Magnetic Resonance Image Dengan Menggunakan Metode Support Vector Machine," Jurnal Teknik ITS, vol. 9, no. 1, pp. 118-123, 2020.
- [5] W. Hasmoto, S. and S. , "Convulation Neural Network Arsitektur Mobilnet V2 Untuk Mendeteksi Tumor Otak," senTIK, vol. 5, no. 1, pp. 17-21, 2021.
- [6] H. Fonda, Y. Irawan and A. Febriani, "Klasifikasi Batik Riau dengan Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," Jurnal Ilmu Komputer, vol. 9, no. 1, pp. 7-10, 2020.
- [7] D. Y. Utami, E. Nurlelah and F. N. Hasan, "Comparison of Neural Network Algorithms, Naive Bayes and Logistic Regression To Find The Highest Accuracy In Diabetes," JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering), vol. 5, no. 1, pp. 53-64, 2021.
- [8] E. Listiana and M. A. Muslim, "Penerapan Adaboost Untuk Klasifikasi Support Vector Machine Guna Meningkatkan Akurasi Pada Diagnosa Chronic Kidney Disease.," Prosiding SNATIF, pp. 875-881, 2017.

- [9] J. Bohaju, "Brain Tumor," Kaggle.com, 2020. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/jakeshbohaju/brain-tumor>. [Accessed 11 December 2023].
- [10] M. Sandler, A. Howard, M. Zhu and A. Zhmoginov, "MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pp. 4510-4520, 2018.