

**KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT TUMOR OTAK MRI
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
MODEL EFFICIENTNETV2B0**

Proposal Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Vallent Austin Theasar K
202010370311031

Bidang Minat
Sains Data

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**Klasifikasi Citra Penyakit Tumor Otak MRI Menggunakan
Convolutional Neural Network Model EfficientNetV2B0**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

Menyetujui,

Malang, *16 Juli 2024*

Dosen Pembimbing 1



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom., M.Kom

NIP. 180327021991PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

**Klasifikasi Citra Penyakit Tumor Otak MRI Menggunakan
Convolutional Neural Network Model EfficientNetV2B0**

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh

vallent austin theasar k

202010370311031

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 16 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Vinna Rahmayanti S.Si., M.Si.

NIP. 180306071990PNS.

Dosen Penguji 2



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

NIP. 10814100544PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : vallent austin theasar k

NIM : 202010370311031

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**Klasifikasi Citra Penyakit Tumor Otak MRI Menggunakan Convolutional Neural Network Model EfficientNetV2B0**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Malang, 16 Juli 2024
Yang Membuat Pernyataan



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom., vallent austin theasar k
M.Kom

ABSTRAK

Tumor otak adalah pertumbuhan sel abnormal di dalam otak yang dapat mempengaruhi fungsi sistem saraf. Deteksi dini dan klasifikasi jenis tumor sangat penting untuk menentukan penanganan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan jenis-jenis tumor otak menggunakan citra MRI dengan menerapkan model Convolutional Neural Network (CNN) EfficientNetV2B0. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah "Brain Tumor Classification (MRI)" dari situs Kaggle, yang terdiri dari empat kelas: tanpa tumor, glioma, meningioma, dan tumor pituitari. Dalam penelitian ini, Untuk meningkatkan variasi data latih, teknik augmentasi data digunakan, yang meliputi rotasi, flipping, dan zooming pada citra MRI, serta model pretrained EfficientNetV2B0 digunakan karena memiliki arsitektur yang efisien dan baik dalam tugas mengklasifikasikan citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang diusulkan mampu mengklasifikasikan jenis-jenis tumor otak dengan tingkat akurasi yang tinggi. Model EfficientNetV2B0 berhasil mencapai akurasi sebesar 97% dengan hasil evaluasi menggunakan data uji.

Kata Kunci: Tumor Otak, Klasifikasi, CNN, EfficientNetV2B0

ABSTRACT

Brain tumors are abnormal cell growths within the brain that can affect the function of the nervous system. Early detection and classification of tumor types are very important to determine the right treatment. This study aims to classify the types of brain tumors using MRI images by applying the EfficientNetV2B0 Convolutional Neural Network (CNN) model. The dataset used in this study is "Brain Tumor Classification (MRI)" from the Kaggle website, which consists of four classes: no tumor, glioma, meningioma, and pituitary tumor. In this study, to increase the variety of training data, data augmentation techniques are used, which include rotation, flipping, and zooming of MRI images, and the EfficientNetV2B0 pretrained model is used because it has an efficient architecture and is good at the task of classifying images. The results show that the proposed model is able to classify brain tumor types with a high degree of accuracy. The EfficientNetV2B0 model achieved 97% accuracy with evaluation results using data test.

Keywords: Brain Tumor, Classification, EfficientNetV2B0, CNN

LEMBAR PESEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas rahmat dan ridho-Nya yang tak terhingga, yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan tanpa henti, baik secara moral maupun material.
3. Bapak Christian Sri Kusuma Aditya, S.Kom., M.Kom, dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Rakha Pradana Susilo Putra dan Rizky Indrabayu selaku sahabat dan rekan mancing yang telah membantu selama proses penulisan skripsi.
5. Elan Cahya Niswary yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi tepat waktu.
6. Seluruh teman-teman penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas motivasi, dukungan, dan semangat yang kalian berikan sepanjang perjalanan ini.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur setinggi-tingginya kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat dan hidayah-nya yang tiada terkira sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul :

“KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT TUMOR OTAK MRI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MODEL EFFICIENTNETV2B0”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi rancangan klasifikasi, model klasifikasi yang digunakan, arsitektur model yang disusun, kinerja sistem, evaluasi dan pengujian sitem klasifikasi citra berupa gambar.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Baik dari segi metodologi penelitian, analisis data, maupun tata bahasa penulisan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 3 Juli 2024


Valleng Austin Theasar K

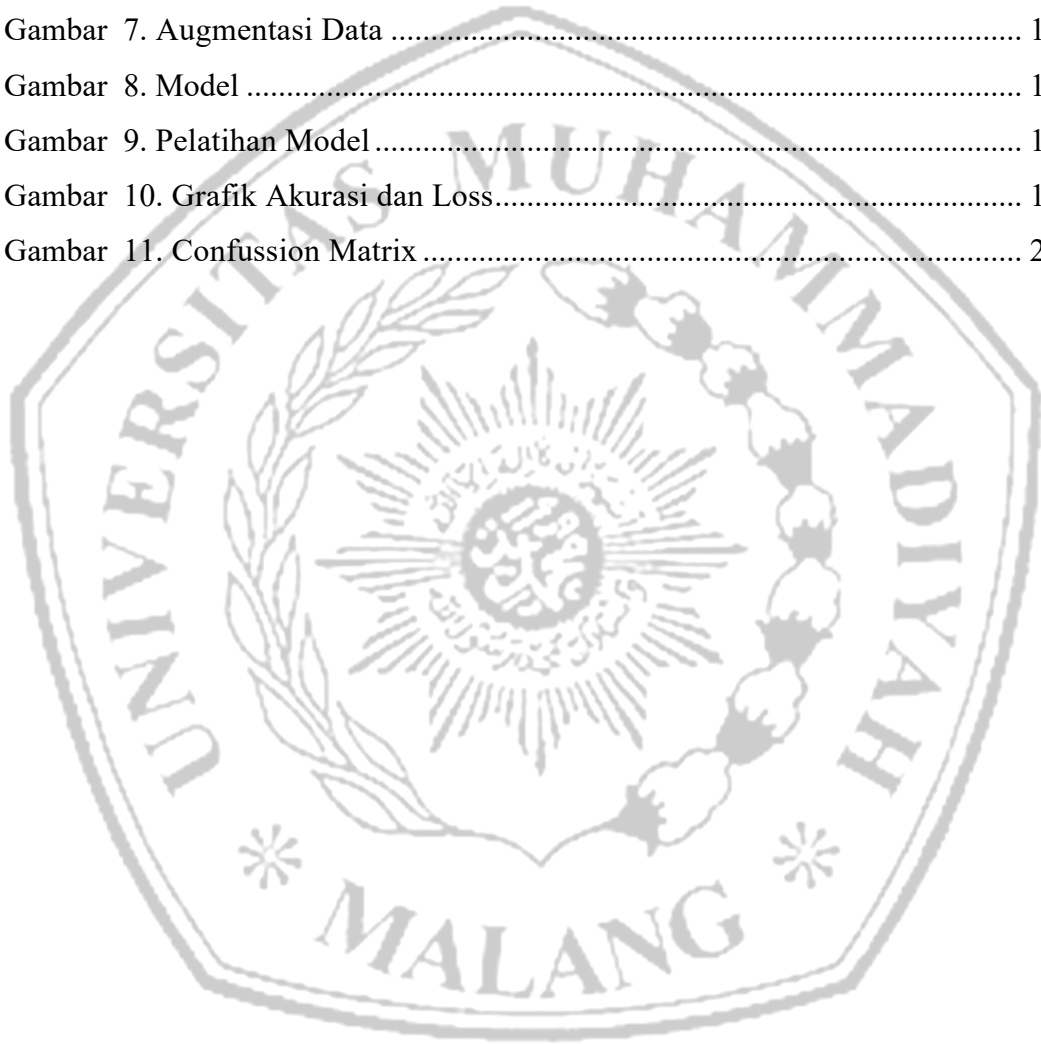
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Tumor Otak	7
2.3. Pemrograman Python	7
2.4. Convolutional Neural Network	7
2.5. EfficientNetV2B0	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1. Dataset.....	10
3.2. Pre-Processing.....	10
3.3. Data Splitting	11

3.4.	Augmentasi Data.....	11
3.5.	EfficientNetV2B0	11
3.6.	Evaluasi Model.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		14
4.1.	Load Dataset.....	14
4.2.	Pre-Processing.....	15
4.3.	Data Splitting	15
4.4.	Augmentasi Data.....	16
4.5.	Implementasi Model EfficientNetV2B0	17
4.6.	Pelatihan Model	18
4.7.	Evaluasi Model.....	18
4.7.1	Grafik Akurasi dan Loss Model	18
4.7.2	Confussion Matrix.....	20
4.7.3	Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	21
BAB V PENUTUP.....		22
5.1.	Kesimpulan	22
5.2.	Saran	22
DAFTAR PUSTAKA.....		23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Arsitektur Convolutional Neural Network.....	8
Gambar 2. Alur Penelitian.....	9
Gambar 3. Gambar pada setiap label otak	10
Gambar 4. Implementasi load dataset	14
Gambar 5. Resizing image	15
Gambar 6. Data Splitting.....	15
Gambar 7. Augmentasi Data	16
Gambar 8. Model	17
Gambar 9. Pelatihan Model.....	18
Gambar 10. Grafik Akurasi dan Loss.....	19
Gambar 11. Confussion Matrix	20



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. Arsitektur Model.....	12
Tabel 3. Classification Report.....	21
Tabel 4. Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	21



DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Kang, Z. Ullah, and J. Gwak, “Mri-based brain tumor classification using ensemble of deep features and machine learning classifiers,” *Sensors*, vol. 21, no. 6, pp. 1–21, 2021, doi: 10.3390/s21062222.
- [2] K. Pattabiraman, S. K. Muchnik, and N. Sestan, “The evolution of the human brain and disease susceptibility,” *Curr Opin Genet Dev*, vol. 65, pp. 91–97, 2020, doi: 10.1016/j.gde.2020.05.004.
- [3] K. N. Qodri, I. Soesanti, and H. A. Nugroho, “Krisna Nuresa Qodri: Image Analysis for MRI-Based,” 2021.
- [4] R. Rakhman Wahid, F. Tri Anggraeni, and B. Nugroho, “Implementasi Metode Extreme Learning Machine untuk Klasifikasi Tumor Otak pada Citra Magnetic Resonance Imaging,” 2020.
- [5] G. S. Tandel *et al.*, “A review on a deep learning perspective in brain cancer classification,” *Cancers*, vol. 11, no. 1. MDPI AG, Jan. 01, 2019. doi: 10.3390/cancers11010111.
- [6] M. M. Badža and M. C. Barjaktarović, “Classification of brain tumors from mri images using a convolutional neural network,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 10, no. 6, Mar. 2020, doi: 10.3390/app10061999.
- [7] J. Seetha and S. S. Raja, “Brain tumor classification using Convolutional Neural Networks,” *Biomedical and Pharmacology Journal*, vol. 11, no. 3, pp. 1457–1461, 2018, doi: 10.13005/bpj/1511.
- [8] H. Pengobatan Klinis, M. Ghozali, H. Sumarti, K. Kunci, T. Otak, and O. Dewasa, “Pengobatan Klinis Tumor Otak pada Orang Dewasa,” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, vol. 6, no. 1, p. 2020, 2020.
- [9] I. B. L. M. Suta, R. S. Hartati, and Y. Divayana, “Diagnosa Tumor Otak Berdasarkan Citra MRI (Magnetic Resonance Imaging),” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 18, no. 2, Jun. 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i02.p01.
- [10] H. A. Khan, W. Jue, M. Mushtaq, and M. U. Mushtaq, “Brain tumor classification in MRI image using convolutional neural network,” *Mathematical Biosciences and Engineering*, vol. 17, no. 5, pp. 6203–6216, 2020, doi: 10.3934/MBE.2020328.
- [11] M. Tan and Q. V. Le, “EfficientNetV2: Smaller Models and Faster Training,” Apr. 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2104.00298>

- [12] A. E. Minarno, M. Hazmi Cokro Mandiri, Y. Munarko, and H. Hariyady, "Convolutional Neural Network with Hyperparameter Tuning for Brain Tumor Classification," *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, vol. 4, 2021, doi: 10.22219/kinetik.v6i2.1219.
- [13] T. Adilah and Q. N. Azizah, "Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Ekstraksi Fitur HOG dan Support Vector Machine," 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech45>
- [14] H. Syarkowi Harahap, U. I. Negeri, and S. Utara, "Mathematical and Data Analyticst Mathematical and Data IMPLEMENTASI PHYTON DALAM MATEMATIKA," 2024, doi: 10.47709/hcs.v1n1.9999.
- [15] M. F. El-Habibi and S. S. Abu-Naser, "Tomato Leaf Diseases Classification using Deep Learning," 2024. [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaisr
- [16] M. Hussain, J. J. Bird, and D. R. Faria, "A study on CNN transfer learning for image classification," in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer Verlag, 2019, pp. 191–202. doi: 10.1007/978-3-319-97982-3_16.
- [17] E. Dönmez, S. Kılıçarslan, C. Közkurt, A. Diker, F. B. Demir, and A. Elen, "Identification of haploid and diploid maize seeds using hybrid transformer model," in *Multimedia Systems*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2023. doi: 10.1007/s00530-023-01174-y.
- [18] M. Tan and Q. V Le, "EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks."
- [19] P. Chhikara, P. Singh, P. Gupta, and T. Bhatia, "Deep convolutional neural network with transfer learning for detecting pneumonia on chest x-rays," in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, 2020, pp. 155–168. doi: 10.1007/978-981-15-0339-9_13.



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Vallent Austin Theasar K
 NIM : 202010370311031
 Judul TA : KLASIFIKASI CITRA PENYAKIT TUMOR OTAK MRI
 MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL
 NETWORK MODEL EFFICIENTNETV2B0

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

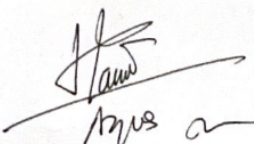
No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	0%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	21%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	13%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	11%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	3%

*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)


 (.....)



Kampus I
 Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 253 (Hunting)
 F. +62 341 460 435

Kampus II
 Jl. Bendungan Sutami No.188 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 149 (Hunting)
 F. +62 341 582 060

Kampus III
 Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 464 318 (Hunting)
 F. +62 341 460 435
 E. webmaster@umm.ac.id