

**KLASIFIKASI JENIS TUMOR OTAK BERDASARKAN CITRA MRI
MENGUNAKAN *EFFICIENT NETWORK***

SKRIPSI



disusun oleh:

Anggl Zhaputri

18.11.2297

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

**KLASIFIKASI JENIS TUMOR OTAK BERDASARKAN CITRA MRI
MENGUNAKAN *EFFICIENT NETWORK***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh:

Anggl Zhaputri

18.11.2297

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI JENIS TUMOR OTAK BERDASARKAN CITRA MRI
MENGUNAKAN EFFICIENT NETWORK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Anggi Zhaputri

18.11.2297

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 6 Juli 2021

Dosen Pembimbing,

Mardhiya Hayaty, S.T., M.Kom

NIK. 190302108

PENGESAHAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI JENIS TUMOR OTAK BERDASARKAN CITRA MRI
MENGUNAKAN EFFICIENT NETWORK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Anggi Zhaputri

18.11.2297

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 27 Juli 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ikmah, M.Kom
NIK. 190302282

Irma Rofni Wulandari, S.Pd., M.Eng
NIK. 190302329

Mardhiya Hayaty, S.T., M.Kom
NIK. 190302108

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 30 Juli 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 30 Juli 2021



Anggi Zhaputri

NIM. 18.11.2297

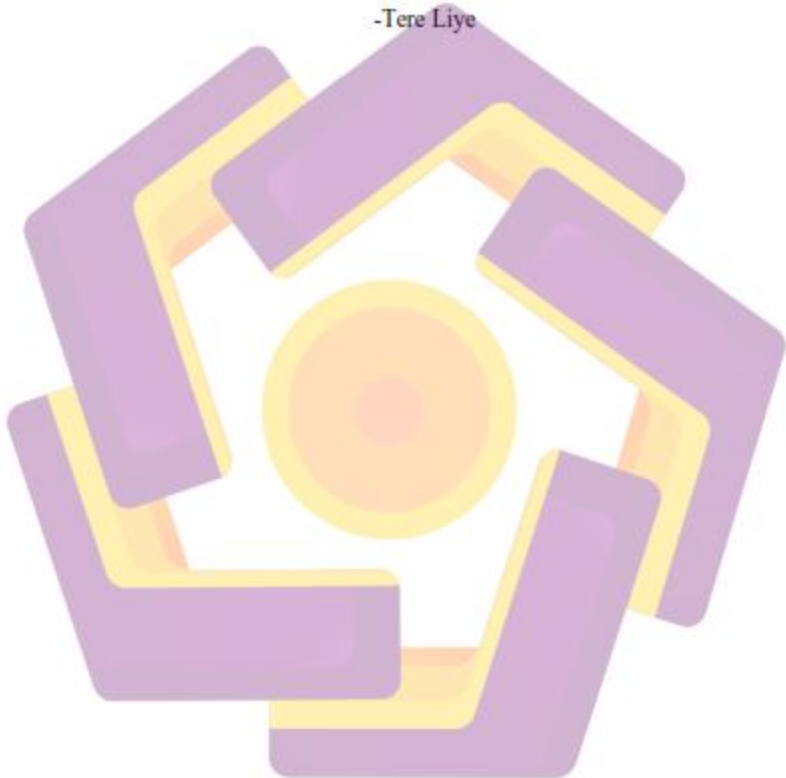
MOTTO

Segala sesuatu yang baik, selalu datang saat terbaiknya. Persis waktunya.

Tidak datang lebih cepat, pun tidak datang lebih lambat.

Itulah kenapa rasa sabar itu harus disertai keyakinan.

-Tere Liye



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji syukur atas berkat rahmat dan karunia Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik - baiknya. tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Dengan ini saya persembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang turut mendukung penulis hingga mampu menyelesaikan studi untuk meraih gelar sarjana, yaitu:

1. Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik penulis yang selalu mendoakan, mendukung dan menyemangati tiada hentinya.
2. Teman SMA sekaligus sahabat penulis yang selalu menjadi tempat bertukar cerita dan penyemangat yaitu Afina, Elvira dan Renasheva.
3. Sahabat penulis yaitu Indriana Damayanti dan Tsamara Hanifa yang turut berjuang bersama mengerjakan skripsi dan menyelesaikan permasalahan hidup.
4. Pengurus HMIF dari berbagai angkatan khususnya pengurus 2020/2021 yang selalu mendukung penulis.
5. Tim inti mentor PPM 2019 dan inti mentor PPM 2020 yaitu Mas Azzam, Hasna Nirfya dan Dina Rahma yang telah berjuang demi kelancaran kegiatan.
6. Teman – teman IF 07 terutama tim quizippy yaitu Galih, Adnan dan Iqbal yang telah membantu kelancaran pengerjaan tugas kuliah.
7. Mas Alfin, Mas Rizqi, Mba Fita, Mba Selly, Mba Bunga, dan Mas Dimas yang telah membantu membagikan ilmu dan pengalamannya dalam pembuatan skripsi.
8. Teman – teman asisten praktikum Struktur Data dan Komunikasi Data khususnya Koordinator Komdat yaitu Mas Aulia yang telah membantu penulis selama praktikum dan pengerjaan tugas kuliah.
9. Dan seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *“Klasifikasi Jenis Tumor Otak Berdasarkan Citra MRI Menggunakan Efficient Network”* dengan sebaik-baiknya. Tidak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan umat Nabi Muhammad SAW.

Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu setia memberikan petunjuk dan membantu disaat – saat getir dan kesulitan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak M. Suyanto, Prof., Dr., M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
3. Bapak Hanif Al Fatta M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta dan Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Ibu Mardhiya Hayaty, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan bagi penulis serta telah sabar membimbing dalam pembuatan skripsi ini .
5. Ibu Ikmah, M.Kom. dan Ibu Irma Rofni Wulandari, S.Pd., M.Eng selaku dosen penguji. Terimakasih atas saran yang telah diberikan selama pengujian untuk memperbaiki penelitian menjadi lebih baik lagi.
6. Bapak Arif Dwi Laksito, M.Kom. selaku dosen yang telah membantu dalam penelitian penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun serta masukan akan diterima dengan lapang dada untuk perbaikan karya-karya selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan, semoga Allah melimpahkan maghfirah-Nya. Aamiin yaa Kholiq.

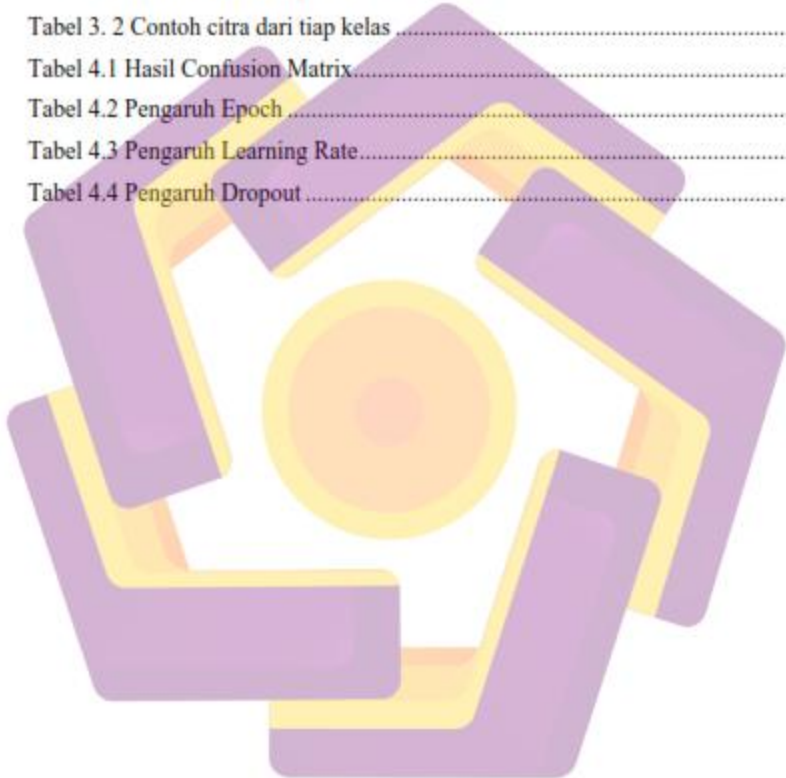
DAFTAR ISI

JUDUL	I
PERSETUJUAN.....	III
PENGESAHAN.....	IV
PERNYATAAN.....	V
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
INTISARI	XIII
<i>ABSTRACT</i>	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.6 METODE PENELITIAN	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.2 TUMOR OTAK.....	10
2.3 CITRA MEDIS	12
2.4 <i>DEEP LEARNING</i>	14
2.5 <i>TRANSFER LEARNING</i>	14
2.6 CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	15

2.7	<i>EFFICIENT NETWORK</i>	17
2.8	CONFUSION MATIX	18
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN	21
3.2	ALUR PENELITIAN	24
3.3	MODELLING <i>EFFICIENT NETWORK</i>	24
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		28
4.1	DESKRIPSI IMPLEMENTASI	28
4.2	PENGUMPULAN CITRA MRI TUMOR OTAK	28
4.3	PEMISAHAN DATASET	29
4.4	<i>TRANSFER LEARNING</i>	30
4.5	PEMBUATAN MODEL	31
4.6	PELATIHAN	33
4.7	HASIL PELATIHAN	33
4.8	PROSES PENGUJIAN	34
4.9	PENENTUAN PARAMETER MODEL	38
BAB V PENUTUP		41
5.1	KESIMPULAN	41
5.2	SARAN - SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA		43

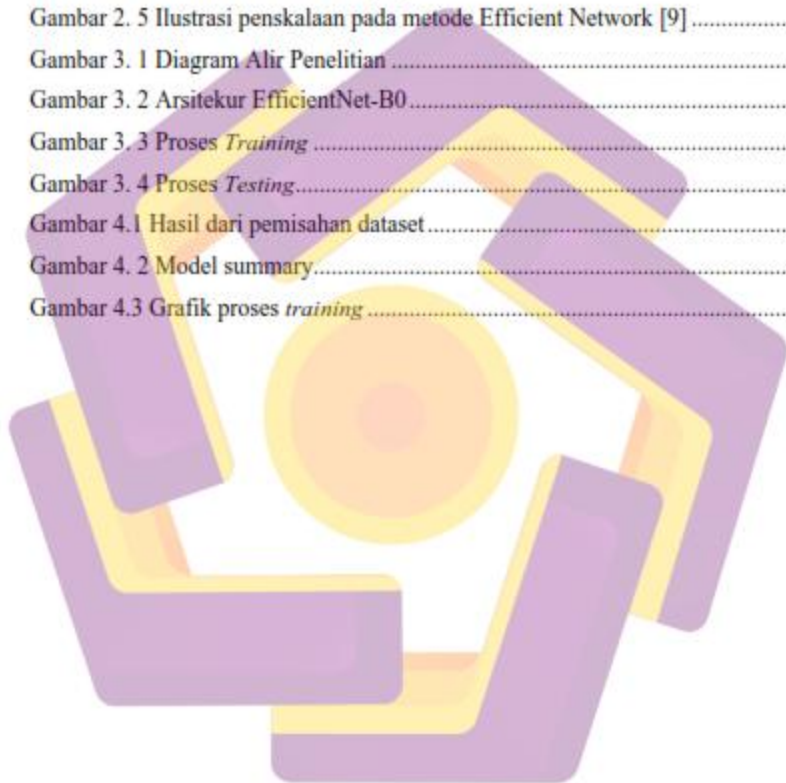
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian.....	8
Tabel 2. 2 <i>Confusion Matrix</i>	18
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak.....	21
Tabel 3. 2 Contoh citra dari tiap kelas	22
Tabel 4.1 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	34
Tabel 4.2 Pengaruh Epoch	38
Tabel 4.3 Pengaruh <i>Learning Rate</i>	39
Tabel 4.4 Pengaruh <i>Dropout</i>	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh X-Ray rongga dada.....	12
Gambar 2.2 Contoh CT-Scan.....	13
Gambar 2.3 Contoh citra MRI tumor otak.....	14
Gambar 2.4 Arsitektur dasar CNN [26].....	16
Gambar 2.5 Ilustrasi penskalaan pada metode Efficient Network [9].....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Arsitektur EfficientNet-B0.....	25
Gambar 3.3 Proses <i>Training</i>	26
Gambar 3.4 Proses <i>Testing</i>	27
Gambar 4.1 Hasil dari pemisahan dataset.....	30
Gambar 4.2 Model summary.....	32
Gambar 4.3 Grafik proses <i>training</i>	34



INTISARI

Penyakit tumor otak adalah salah satu penyakit mematikan yang membuat penderitanya memiliki angka harapan hidup yang rendah setelah terdiagnosis. Tumor otak memiliki jaringan yang lembut sehingga untuk mendeteksi dapat dilakukan melalui citra *Magnetic Resonance Image* (MRI). Diagnosa dari para ahli pun membutuhkan waktu yang tidak sedikit dan hasil diagnosa para ahli bergantung pengalaman mereka. Oleh karena itu diperlukannya segmentasi otomatis yang dapat membantu para ahli dalam mengambil keputusan.

Deep Learning adalah metode pembelajaran mesin yang saat ini menjadi perhatian bagi para peneliti pada beberapa tahun terakhir. *Deep Learning* berhasil menyelesaikan berbagai masalah yang kompleks seperti dibidang kesehatan. Klasifikasi secara otomatis untuk mendeteksi secara dini tumor otak dapat memudahkan tenaga medis dalam membaca hasil MRI sehingga mengurangi kesalahan diagnosa. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Efficient Network* (*EfficientNet*) untuk mengklasifikasi jenis tumor otak glioma, meningioma, dan pituitary.

Dataset yang digunakan berjumlah 2475 citra, kemudian dilakukan pemisahan untuk dataset latih sebesar 80%, validasi sebesar 10%, dan uji sebesar 10 %. Kemudian citra diklasifikasikan menggunakan *Efficient Network*. Setelah melakukan pengujian pada penelitian ini, didapatkan kesimpulan bawa metode *Efficient Network* memiliki kemampuan untuk mendeteksi jenis tumor otak dengan akurasi sebesar 95%.

Kata Kunci: Klasifikasi Gambar, *Efficient Network*, Tumor Otak.

ABSTRACT

Brain tumor disease is one of the deadly diseases that makes sufferers have a low life expectancy after diagnosis. Brain tumors have soft tissue so that they can be detected using Magnetic Resonance Image (MRI). Diagnosis from experts also takes a lot of time and the results of the diagnosis of experts depend on their experience. Therefore, automatic segmentation is needed that can help experts in making decisions.

Deep Learning is a machine learning method that is currently a concern for researchers in recent years. Deep Learning has succeeded in solving complex problems such as in the health sector. Automatic classification for early detection of brain tumors can make it easier for medical personnel to read MRI results, there by reducing misdiagnosis. In this study, the Efficient Network (EfficientNet) method was used to classify the types of glioma, meningioma, and pituitary brain tumors.

The dataset used is 2475 images, then the splitting is done for the training dataset by 80%, validation by 10%, and testing by 10%. Then the image is classified using the Efficient Network. After testing in this study, it was concluded that the Efficient Network method can detect types of brain tumors with an accuracy of 95%.

Keyword: Image Classification, Efficient Network, Brain Tumour.