

**PERANCANGAN SISTEM BERBASIS *DEEP LEARNING*
UNTUK DETEKSI TUMOR OTAK MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR MOBILENETV3 DAN U-NET**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

HISANAH NAKHWAH AULIA FARULY

062240352286

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM BERBASIS *DEEP LEARNING*
UNTUK DETEKSI TUMOR OTAK MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR MOBILENETV3 DAN U-NET



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh:

Nama : Hisanah Nakhwah Aulia Faruly
(062240353386)

Dosen Pembimbing I : Ir. Lindawati, S.T., M.T.I.

Dosen Pembimbing II : Ir. Sarjana, S.T., M.Kom.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG

2026

HALAMAN PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM BERBASIS DEEP LEARNING UNTUK
DETEKSI TUMOR OTAK MENGGUNAKAN ARSITEKTUR
MOBILENETV3 DAN U-NET



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir
Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH:
HISANAH HAKDIWATI AULIA FARULY
062240362266

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Palembang, Agustus 2026
Dosen Pembimbing II


Ir. Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282606042001


Ir. Saizang, S.T., M.Kom.
NIP. 194911061995032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi




Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM.
NIP. 197907222608011007


Mohammad Fadhli, S. Pd., M. T.
NIP. 199604032012031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Hisanah Nakhwah Aulia Faruly
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 08 Agustus 2004
Alamat : Komp. Pemda Blok G.1 No. 5A
NIM : 062240352286
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Perancangan Sistem Berbasis *Deep Learning* untuk Deteksi Tumor Otak Menggunakan Arsitektur MobileNetV3 dan U-Net

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2026

Yang Menyatakan,



(Hisanah Nakhwah Aulia Faruly)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Menuntut ilmu itu wajib atas setiap Muslim.” - HR. Ibnu Majah, No. 224

“Just because one day out of 365 is a mess, doesn't mean your whole life is ruined.” - Anh Keonho

“You have people come into your life shockingly and surprisingly. You have losses that you never thought you'd experience. You have rejection, and you have to learn how to deal with that and how to get up the next day and go on with it.”
- Taylor Swift

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

- 1. Ayah dan Ibu, terima kasih kepada kedua orang tua yang telah berjasa dalam mendukung, memberikan doa, cinta, dan semangat yang tidak pernah putus.**
- 2. Saudara saya tersayang, kakak dan adik, yang tak henti hentinya memberikan saya support.**
- 3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., dan Ibu Sarjana, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan dukungannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini.**
- 4. Seluruh teman-teman terdekat yang telah berjuang dari awal semester 1 hingga saat ini, semoga ke depannya diberikan rezeki, kemudahan, dan kelancaran dalam menjalani kehidupan.**

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM BERBASIS *DEEP LEARNING* UNTUK DETEKSI TUMOR OTAK MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENETV3 DAN U-NET

(2026: 94 Halaman + 39 Gambar + 5 Tabel)

HISANAH NAKHWAH AULIA FARULY 062240352286

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Salah satu kondisi neurologis yang sangat berbahaya dan membutuhkan diagnosis yang tepat adalah tumor otak. Tenaga medis biasanya menggunakan citra MRI untuk mendiagnosis tumor otak. Namun, proses tersebut membutuhkan waktu yang lama dan sangat bergantung pada keahlian radiolog. Oleh karena itu, diperlukan sistem AI yang dapat membantu proses analisis citra medis secara lebih cepat dan akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan membangun sistem website yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan tumor otak menggunakan metode deep learning berbasis Convolutional Neural Network. Arsitektur hybrid yang menggabungkan MobileNetV3 dan U-Net memungkinkan klasifikasi jenis tumor otak dan segmentasi area tumor pada gambar MRI. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dataset publik Kaggle untuk klasifikasi tumor otak dan dataset BraTS untuk segmentasi citra tumor. Proses evaluasi model dilakukan menggunakan metrik evaluasi. Model MobileNetV3 menunjukkan nilai metrik precision, recall, dan F1-score yang baik dengan memperoleh akurasi klasifikasi 95%. Kinerja klasifikasi yang baik ditunjukkan oleh nilai AUC ROC yang mencapai 0,99 dan 1,00. Model U-Net mendapatkan *Coeficien Dice* sebesar 0,9404, skor IoU sebesar 0,8940, dan akurasi validasi sebesar 0,9936 untuk segmentasi. Selanjutnya, model yang telah dilatih diterapkan pada sebuah website dengan framework Streamlit. Dengan demikian, pengguna dapat mengunggah gambar MRI dan menerima hasil analisis secara *real-time*. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alat bantu pendukung dalam proses analisis awal tumor otak berbasis citra MRI.

Kata Kunci: Deep Learning, MobileNetV3, U-Net, Tumor Otak, Streamlit.

ABSTRACT

DESIGN OF A DEEP LEARNING BASED SYSTEM FOR BRAIN TUMOR DETECTION USING MOBILENETV3 AND U-NET ARCHITECTURES

(2026: 94 Pages + 39 Pictures + 5 Tables)

HISANAH NAKHWAH AULIA FARULY 062240352286
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
BACHELOR IN APPLIED TELECOMMUNICATION ENGINEERING
PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

One of the most risky neurological conditions requiring accurate diagnosis is a brain tumor. Medical professionals typically rely on MRI images to diagnose brain tumors. However, this process is time consuming and highly dependent on the expertise of radiologists. Therefore, an AI based system is needed to facilitate faster and more accurate medical image analysis. This study aims to design and develop a website capable of detecting and classifying brain tumors using a deep learning approach based on Convolutional Neural Networks. A hybrid architecture combining MobileNetV3 and U-Net is employed to enable both brain tumor classification and tumor area segmentation in MRI images. The datasets used in this study were obtained from the public Kaggle dataset for brain tumor classification and the BraTS dataset for tumor image segmentation. The model evaluation process was conducted using standard evaluation metrics. The MobileNetV3 model demonstrated strong performance in terms of precision, recall, and F1-score, achieving a classification accuracy of 95%. Its classification capability was further reflected by AUC-ROC values ranging from 0.99 to 1.00. For the segmentation task, the U-Net model achieved a Dice coefficient of 0.9404, an IoU score of 0.8940, and a validation accuracy of 0.9936. The trained model was subsequently implemented on a website using the Streamlit framework. This platform allows users to upload MRI images and obtain analysis results in real time. The developed system is expected to serve as a supporting tool for the early analysis of brain tumors based on MRI images.

Keywords: *Deep Learning, MobileNetV3, U-Net, Brain Tumor, Streamlit.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM BERBASIS *DEEP LEARNING* UNTUK DETEKSI TUMOR OTAK MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENETV3 DAN U-NET”. Laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dari Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang memberikan kesempatan, kemampuan, dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Keluarga tercinta, Ibu yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa henti, serta Kakak, Adik dan Niyai yang telah memberi dukungan penuh, doa untuk setiap langkah yang dilakukan.
3. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Lindawati, S.T., M.T.I. Selaku Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan dan pengerjaan proposal ini.
6. Ibu Ir. Sarjana, S.T.,M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan proposal ini.
7. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Semua teman-teman terdekat di Politeknik Negeri Sriwijaya, teman-teman kelas TEB 2022, terima kasih atas waktu yang telah diberikan serta bantuannya selama proses kegiatan belajar hingga penyusunan laporan tugas akhir.
9. Kepada pihak RSUD Siti Fatimah Provinsi Sumatera Selatan, terima kasih atas kesempatan, dukungan, serta bantuan yang telah diberikan selama proses pengambilan data dan pelaksanaan penelitian sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam menyusun laporan ini, masih banyak kekurangan dan kekeliruan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, terutama di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna meningkatkan mutu penulisan. Demikian kata pengantar dari penulis. Semoga proposal ini dapat digunakan sebaik mungkin dan dapat memberi manfaat bagi seluruh pembaca.

Palembang,

2026

Hisanah Nakhwah Aulia Faruly

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Metode Penulisan.....	6
1.6.1 Metode Studi Pustaka	6
1.6.2 Metode Observasi.....	6
1.6.3 Metode Kuantitatif.....	6
1.6.4 Metode Konsultasi	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tumor Otak.....	8
2.2 <i>Artificial Intelligence</i>	10
2.3 <i>Machine Learning</i>	11
2.3.1 <i>Supervised Learning</i>	11
2.3.2 <i>Unsupervised Learning</i>	12
2.3.3 <i>Reinforcement Learning</i>	13
2.4 <i>Deep Learning</i>	14
2.5 <i>Convolution Neural Network (CNN)</i>	15
2.6 <i>Arsitektur MobileNetV3</i>	15

2.7	Arsitektur U-Net	18
2.8	Metrik Evaluasi Performa Model	20
2.8.1	<i>Confusion Matrix</i> Sebagai Evaluasi Model Klasifikasi.....	20
2.8.2	<i>Dice Coefficient</i> dan IoU Sebagai Evaluasi Model Segmentasi.....	23
2.8.3	<i>Area Under the Curve – Receiver Operating Characteristic (AUC-ROC)</i>	24
2.9	Teknologi Pendukung Pengembangan Sistem.....	25
2.9.1	Python	25
2.9.2	Keunggulan Python dalam <i>Deep Learning</i>	26
2.9.3	<i>Library</i> Pendukung	27
2.9.4	<i>Visual Studio Code</i>	28
2.9.5	Keunggulan <i>Visual Studio Code</i> dalam <i>Deep Learning</i>	29
2.9.6	<i>Framework</i> Streamlit.....	31
2.10	Perbandingan Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Kerangka Penelitian.....	38
3.2	Pengumpulan Dataset	42
3.3	<i>Pre-processing</i> Data	46
3.4	Evaluasi Cara Kerja Model Keseluruhan.....	49
3.5	Perancangan Implementasi model ke Streamlit.....	53
3.6	Perancangan Desain Sistem berbasis Website.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Pengumpulan Dataset	57
4.1.1	Dataset Pengujian Dari Rumah Sakit.....	57
4.2	<i>Pre-processing</i> Data	58
4.2.1	<i>Preprocessing</i> Data MobileNetV3	59
4.2.2	<i>Preprocessing</i> Data U-Net	61
4.3	Evaluasi Performa Model	66
4.3.1	Evaluasi model MobileNetV3	66
4.4	Evaluasi model U-Net.....	72
4.5	Implementasi model ke Streamlit	75
4.6	Hasil Pengujian Sistem	77

4.7 Analisa Hasil.....	81
BAB V KESIMPULAN	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hirarki Artificial Intelligence hingga Arsitektur CNN.....	9
Gambar 2. 2 Arsitektur MobileNetV3.....	15
Gambar 2. 3 Arsitektur U-Net.....	18
Gambar 2. 4 <i>Confusion Matrix</i>	20
Gambar 2. 5 <i>Curve AUC-ROC</i>	24
Gambar 2. 6 Logo Python.....	25
Gambar 2. 7 <i>Visual Studio Code</i>	28
Gambar 2. 8 <i>Framework Streamlit</i>	31
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Kerangka Penelitian.....	38
Gambar 3. 2 Bagan Kerangka Penelitian.....	41
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Pengumpulan Dataset.....	43
Gambar 3. 4 Dataset <i>Brain Tumor MRI</i>	44
Gambar 3. 5 Dataset BraTS (<i>Brain Tumor Segmentation</i>).....	45
Gambar 3. 6 <i>Flowchart Preprocessing</i> Data Arsitektur MobileNetV3.....	46
Gambar 3. 7 <i>Flowchart Preprocessing</i> Data Arsitektur U-Net.....	48
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Perancangan Implementasi model.....	53
Gambar 3. 10 Desain Web Halaman Utama.....	55
Gambar 3. 11 Desain Web Hasil Analisa.....	55
Gambar 4. 1 Dataset Citra MRI RSUD.....	61
Gambar 4. 2 Kode Normalisasi Data.....	62
Gambar 4. 3 Kode Resizing Data.....	62
Gambar 4. 4 Kode Labeling Data.....	63
Gambar 4. 5 Kode Augmentasi Data.....	63
Gambar 4. 6 Kode Membaca File NifTI.....	65
Gambar 4. 7 Kode Ekstraksi dari Volume 3D ke 2D.....	65
Gambar 4. 8 Kode Seleksi Slice.....	66
Gambar 4. 9 Kode Normalisasi Data U-Net.....	66
Gambar 4. 10 Kode Normalisasi Data U-Net.....	67
Gambar 4. 11 Kode Penyimpanan Data.....	67
Gambar 4. 12 Kode Labeling Data.....	68
Gambar 4. 13 Kode Penambahan Channel.....	68
Gambar 4. 14 Hasil Classification Report.....	69
Gambar 4. 15 <i>Confusion Matrix</i> MobileNetV3.....	71

Gambar 4. 16 Curve AUC-ROC MobileNetV3.....	73
Gambar 4. 17 Hasil Segmentasi U-Net.....	76
Gambar 4. 18 Membuat Repositori di Github.....	78
Gambar 4. 19 Menghubungkan Repositori Github ke Streamlit Cloud.....	78
Gambar 4. 20 Tampilan Sistem Website.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keunggulan Python.....	26
Tabel 2. 2 Keunggulan <i>Visual Studio Code</i>	30
Tabel 2. 3 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	32
Tabel 4. 1 Hasil Evaluasi Metrik U-Net.....	75
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sistem.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
- Lampiran 7 Surat Izin Mitra
- Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA
- Lampiran 9 *Letter of Acceptance* (LoA)
- Lampiran 10 Naskah Jurnal Penelitian
- Lampiran 11 Dokumentasi Tugas Akhir
- Lampiran 12 Kode Tugas Akhir