

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI GERAKAN YOGA DENGAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
MENGUNAKAN STREAMLIT**



MOHAMMAD FIKRI NUR SYAHBANI

19104055

**PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR
KLASIFIKASI GERAKAN YOGA DENGAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
MENGGUNAKAN STREAMLIT

CLASSIFICATION OF YOGA MOVEMENTS WITH
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MODEL
USING STREAMLIT

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



MOHAMMAD FIKRI NUR SYAHBANI
19104055

PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023

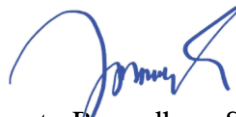
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
KLASIFIKASI GERAKAN YOGA DENGAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
MENGGUNAKAN STREAMLIT

CLASSIFICATION OF YOGA MOVEMENTS WITH
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MODEL
USING STREAMLIT

Dipersiapkan dan Disusun oleh:
MOHAMMAD FIKRI NUR SYAHBANI
19104055

Fakultas Informatika
Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Pada Tanggal : 19/01/2023

Pembimbing I,



Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0615029601

**KLASIFIKASI GERAKAN YOGA DENGAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
MENGUNAKAN STREAMLIT**

**CLASSIFICATION OF YOGA MOVEMENTS WITH
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MODEL
USING STREAMLIT**

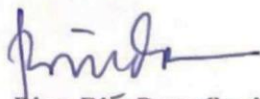
Dipersiapkan dan disusun oleh:

MOHAMMAD FIKRI NUR SYAHBANI

19104055

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian
Tugas Akhir Pada Hari, Selasa Tanggal 31 Januari 2023.

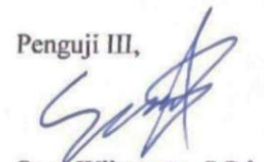
Penguji I,


Rima Días Ramadhani,
S.Kom, M.Kom.
NIDN. 0602039301

Penguji II,


Faisal Dharma Adhinata,
S.Kom, M.Cs.
NIDN. 0607079301

Penguji III,


Sena Wijayanto, S.Pd,
M.T.
NIDN. 0613109201

Pembimbing


(Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom, M.Kom)
NIDN. 0615029601

Dekan


(Aullya Burhanuddin, S.Si, M.Kom)
NIK 9820008

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	x
KATA PENGANTAR	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	15
2.2.1 Yoga	15
2.2.1 <i>Deep Learning</i>	16
2.2.2 <i>Convolutional Neural Network</i>	16
2.2.3 <i>Confusion Matrix</i>	19
2.2.4 Streamlit	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Subjek dan Objek Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1 Perangkat Keras	21

3.2.2	Perangkat Lunak.....	21
3.2.3	Bahan Penelitian.....	22
3.3	Tahapan Penelitian	22
3.3.1	Analisis Kebutuhan Sistem	22
3.3.2	Data <i>Exploration</i>	25
3.3.3	Data <i>Augmentation</i>	25
3.3.4	Data <i>Preprocessing</i>	25
3.3.5	Model CNN.....	25
3.3.6	Implementation	29
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		31
4.1	Hasil Data <i>Exploration</i>	31
4.2	Hasil Data <i>Augmentation</i>	32
4.3	Hasil Data <i>Preprocessing</i>	33
4.4	Pengujian Sistem	33
4.5	Skenario Pengujian Sistem	33
4.2.1	Skenario Model CNN Dengan Batch Normalization.....	34
4.2.2	Analisis Skenario Model CNN Dengan <i>Batch Normalization</i>	39
4.2.3	Skenario Model CNN Tanpa <i>Batch Normalization</i>	41
4.2.4	Analisis Skenario Model CNN Tanpa <i>Batch Normalization</i>	47
4.6	Skenario Terbaik	48
4.6.1	Pengujian Terbaik Model CNN Dengan <i>Batch Normalization</i>	48
4.6.2	Pengujian Terbaik Model CNN Tanpa <i>Batch Normalization</i>	50
4.7	Analisis Perbandingan Skenario Terbaik	52
4.8	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	53
4.9	Implementasi Streamlit.....	54
4.10	<i>Error</i> Analisis Pada <i>Website</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1 Skema Percobaan	29
Tabel 4.1.1 Skenario Pengujian	33
Tabel 4.2.1 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario.....	34
Tabel 4.2.2 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario.....	34
Tabel 4.2.3 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario.....	35
Tabel 4.2.4 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario.....	35
Tabel 4.2.5 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario.....	35
Tabel 4.2.6 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario.....	36
Tabel 4.2.7 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario.....	36
Tabel 4.2.8 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario.....	36
Tabel 4.2.9 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario.....	37
Tabel 4.2.10 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario...	37
Tabel 4.2.11 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario...	38
Tabel 4.2.12 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario...	38
Tabel 4.2.13 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario...	39
Tabel 4.2.14 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario...	39
Tabel 4.2.15 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario...	39
Tabel 4.3.1 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 90:10.....	39
Tabel 4.3.2 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 80:20.....	40
Tabel 4.3.3 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 70:30.....	40
Tabel 4.3.4 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 60:40.....	40
Tabel 4.3.5 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 50:50.....	40
Tabel 4.4.1 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario.....	41
Tabel 4.4.2 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario.....	41
Tabel 4.4.3 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario.....	42
Tabel 4.4.4 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario.....	42
Tabel 4.4.5 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario.....	43
Tabel 4.4.6 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario.....	43

Tabel 4.4.7 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario.....	43
Tabel 4.4.8 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario.....	44
Tabel 4.4.9 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario.....	44
Tabel 4.4.10 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario...	45
Tabel 4.4.11 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario...	45
Tabel 4.4.12 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario...	45
Tabel 4.4.13 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 15 Disetiap Skenario...	46
Tabel 4.4.14 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 25 Disetiap Skenario...	46
Tabel 4.4.15 Tingkat Akurasi dan Loss dengan Epoch = 50 Disetiap Skenario...	47
Tabel 4.5.1 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 90:10.....	47
Tabel 4.5.2 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 80:20.....	47
Tabel 4.5.3 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 70:30.....	47
Tabel 4.5.4 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 60:40.....	48
Tabel 4.5.5 Hasil Akurasi Tertinggi dari Pembagian Dataset 50:50.....	48
Tabel 4.6.1 Perbandingan Hasil Pengujian Model CNN Dengan Batch Normalization dan Model CNN Tanpa Batch Normalization.....	52
Tabel 4.6.2 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	53
Tabel 4.6.3 Beberapa Sampel Error Analisis	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Convolutional Neural Network.....	17
Gambar 2.2 Convolutional Layer.....	17
Gambar 2.3 Fully Connected Layer.....	18
Gambar 2.4 Confusion Matrix.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Dataset Label Downdog.....	23
Gambar 3.3 Dataset Label Goddess.....	23
Gambar 3.4 Dataset Label Plank.....	24
Gambar 3.5 Dataset Label Tree.....	24
Gambar 3.6 Dataset Label Warrior 2.....	24
Gambar 4.1 Citra Class Goddess Tidak Valid.....	31
Gambar 4.2 Citra Class Plank Tidak Valid.....	31
Gambar 4.3 Citra Class Tree Tidak Valid.....	32
Gambar 4.4 Citra Class Warrior2 Tidak Valid.....	32
Gambar 4.5 Citra Class Downdog Tidak Valid.....	32
Gambar 4.6 Hasil Data Augmentasi.....	33
Gambar 4.7 Classification Report Model CNN Terbaik Dengan Batch Normalization.....	49
Gambar 4.8 Confusion Matrix Model CNN Terbaik Dengan Batch Normalization.....	50
Gambar 4.9 Classification Report Model CNN Terbaik Tanpa Batch Normalization.....	50
Gambar 4.10 Confusion Matrix Model CNN Terbaik Tanpa Batch Normalization.....	51
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Website.....	54
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Website Jika Salah Memasukan File.....	55
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Website Ketika Prediksi Citra.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Hasil Check Plagiarisme Perpustakaan.....	64
---	-----------

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : **Mohammad Fikri Nur Syahbani**
Nim : **19104055**
Program Studi : **Rekayasa Perangkat Lunak**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

KLASIFIKASI GERAKAN YOGA DENGAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MENGGUNAKAN STREAMLIT

Dosen Pembimbing Utama : **Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom., M.Kom**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hariterdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 18 Januari 2023

Yang Menyatakan,



(Mohammad Fikri Nur Syahbani)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Tuhan YME karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua yang telah memberikan doa dan dukungan penuh.
3. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Informatika
5. Ibu Gita Fadila Fitriana, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak.
6. Bapak Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing saya yang telah sabar dan giat memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan
8. Teman-teman terbaik saya, Fazlur, Dola, Guntur, Laras, Dian, Gilang, Narantyo, Vincent, Beni, Rifqi dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah berjuang bersama, mendukung dan saling memberikan motivasi.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh

karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Informatika.

Purwokerto, 17 Januari 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'F' followed by a cursive 'm' and a small 'N' to the right.

Mohammad Fikri Nur Syahbani