



**PREDIKSI DOWN SYNDROME PADA ANAK
BERDASARKAN CITRA WAJAH MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) *EFFICIENTNETB0***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**CORRY FAZID KALAM
41519110172**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**PREDIKSI DOWN SYNDROME PADA ANAK
BERDASARKAN CITRA WAJAH MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) *EFFICIENTNETB0***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata
1 pada Program Studi Teknik Informatika**

CORRY FAZID KALAM

41519110172

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Corry Fazid Kalam

NIM : 41519110172

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : Prediksi Down Syndrome Pada Anak Berdasarkan Citra Wajah
Menggunakan Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)
EfficientNetb0

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat, serta sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar dan saya cantumkan sumbernya. Apabila ternyata ditemukan unsur plagiarisme di dalam proposal penelitian yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 21 Juli 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Corry Fazid Kalam

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Corry Fazid Kalam

NIM 41519110172

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Prediksi Down Syndrome Pada Anak Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) *EfficientNetb0*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom ()

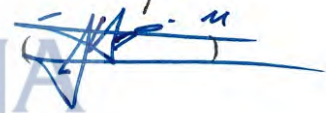
NIDN : 0225067701

Ketua Penguji : Dr. Afyati, S.Si, MT ()

NIDN : 0316106908

Penguji 1 : Misni, S.Kom, M.Kom ()

NIDN : 0413046802

Penguji 2 : Lukman Hakim, ST, M.Kom ()

NIDN : 0327107701

Jakarta, 21 Juli 2025

Mengetahui,

Dekan



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI

NIDN :0320037002

Ketua Program Studi



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN :0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanallah Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal penelitian yang berjudul “Prediksi Down Syndrome Pada Anak Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) *EfficientNetb0*” Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ayahanda Madum dan Ibunda Mulianah selaku orang tua yang telah memberikan dukungan penuh beserta doa dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Tribuana Kusumawardhani Pitaloka selaku *support system* penulis terima kasih sudah meluangkan baik waktu, pikiran, maupun materi dan terima kasih sudah menjadi sosok rumah untuk penulis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dari laporan kerja praktik ini.

Jakarta, 10 Januari 2025

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Corry Fazid Kalam

NIM : 41519110172

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Prediksi Down Syndrome Pada Anak Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) *EfficientNetb0*.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan namanya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Corry Fazid Kalam)

ABSTRAK

Nama : Corry Fazid Kalam
NIM : 41519110172
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : Prediksi Down Syndrome Pada Anak Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) *EfficientNetb0*
Pembimbing : Dr. Hadi Santoso., S.Kom., M.Kom

Studi ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur *EfficientNetb0* untuk menganalisis gambar wajah untuk memprediksi anak dengan sindrom Down. Suatu gangguan genetik yang dikenal sebagai Sindrom Down sering kali menunjukkan karakteristik wajah unik yang dapat dianalisis secara komputasional untuk tujuan diagnostik. Penelitian ini menggunakan model arsitektur CNN *EfficientNetb0* yang diusulkan untuk mengidentifikasi pola khusus dalam gambar wajah untuk prediksi sindrom Down yang akurat dan dini. Data ini terdiri dari gambar wajah anak-anak yang terkena dan tidak terkena sindrom Down, dan lapisan konvolusi digunakan untuk mengekstrak fitur yang relevan. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metode diagnostik yang non-invasif dan dapat diakses yang menggunakan analisis citra. Model arsitektur CNN *EfficientNetb0* yang terlatih menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam membedakan orang dengan dan tanpa sindrom Down dengan akurasi 94,88%.

Kata Kunci : Prediksi Sindrom Down, Convolutional Neural Network (CNN), Analisis Citra Wajah, *EfficientNetb0*

ABSTRACT

Nama : Corry Fazid Kalam
NIM : 41519110172
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : Prediksi Anak Penderita *Down Syndrome*
Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Metode
Convolutional Neural Network (CNN)
Pembimbing : Dr. Hadi Santoso., S.Kom., M.Kom

This study uses the Convolutional Neural Network (CNN) method with the EfficientNetb0 architecture to analyze facial images to predict children with Down syndrome. A genetic disorder known as Down Syndrome often exhibits unique facial characteristics that can be computationally analyzed for diagnostic purposes. This research utilizes the proposed EfficientNetb0 CNN architecture model to identify specific patterns in facial images for accurate and early Down syndrome prediction. The data consists of facial images of children affected and unaffected by Down syndrome, and convolutional layers are used to extract relevant features. This research contributes to the development of non-invasive and accessible diagnostic methods that utilize image analysis. The trained EfficientNetb0 CNN architecture model demonstrates promising results in differentiating individuals with and without Down syndrome with accuracy in 94,88%.

Keywords: Down Syndrome Prediction, Convolutional Neural Network (CNN), Facial Image Analysis, EfficientNetb0

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Gap Penelitian.....	13
2.3 Teori Penelitian.....	13
2.3.1 Down Syndrome	13
2.3.2 Face Recognition	14
2.3.3 Image Processing.....	15
2.3.4 Deep Learning	16
2.3.5 Convolutional Neural Network (CNN).....	16
2.4 Teori Pendukung.....	17
2.2.1 OpenCV.....	17

2.2.2	TensorFlow	17
2.2.3	Keras.....	18
2.2.4	Ekstraksi Fitur dan Fine Tuning	18
2.2.5	Adam Optimizer	18
2.2.6	Python.....	19
2.2.7	Scikit Learn	19
2.2.8	Pandas dan Matplotlib	20
2.2.9	Confusion Matrix.....	20
2.2.10	U-net	21
2.2.11	EfficientNet.....	21
BAB III		22
METODE PENELITIAN		22
3.1	Pendekatan Penelitian.....	22
3.2	Desain Penelitian	22
3.3	Subjek Penelitian	22
3.4	Instrumen Penelitian	23
3.5	Teknik Pengumpulan Data	23
3.6	Analisis Data.....	24
3.7	Prosedur Penelitian	24
3.8	Arsitektur Model	27
3.8.1	Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN).....	27
3.8.2	Arsitektur EfficientNetB0.....	29
BAB IV		33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Dataset	33
4.2	Pre-Processing	33
4.3	Pembuatan Model.....	34
4.3.1	Mengimport <i>Library</i> yang Diperlukan	34
4.3.2	Pemeriksaan Dataset Awal	36
4.3.3	Augmentasi Data dan Pembuatan Data Generator.....	37
4.3.4	Analisa Distribusi Kelas	40
4.3.5	Menerapkan Arsitektur Model dengan <i>EfficientNetB0</i>	41

4.3.6	Training Model.....	45
4.3.7	Evaluasi Model.....	47
4.3.8	Visualisasi Training Model	49
BAB V		64
KESIMPULAN		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		71



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 3.1 Spesifikasi EfficientNetB0	31
Tabel 4.1 Hasil Evaluasi Model	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Face Recognition Processing Flow	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 3.2 Arsitektur Model Convolutional Neural Network (CNN).....	27
Gambar 3.3 Arsitektur Model EfficientNetB0	29
Gambar 4.1 Citra Wajah Anak Down Syndrom dan Sehat	33
Gambar 4.2 Split Data Training dan Data Set	33
Gambar 4.3 Library Python	34
Gambar 4.4 Kode Program Pemeriksaan Dataset Awal.....	36
Gambar 4.5 Output Dataset Awal.....	36
Gambar 4.6 Kode Program Augmentasi Data.....	38
Gambar 4.7 Kode Program Analisa Distribusi Kelas	40
Gambar 4.8 Kode Program Perancangan Arsitektur Model	42
Gambar 4.9 Output Arsitektur Model EfficientNetB0	43
Gambar 4.10 Kode Program Train Model	45
Gambar 4.11 Kode Program Evaluasi Model.....	47
Gambar 4.12 Hasil Evaluasi Model.....	48
Gambar 4.13 Kode Program Visualisasi Model.....	50
Gambar 4.14 Grafik Visualisasi Arsitektur Model.....	50
Gambar 4.15 Kode Program Evaluasi Performa Model	52
Gambar 4.16 Confusion Matrix Model.....	54
Gambar 4.17 Laporan Hasil Klasifikasi Model.....	56
Gambar 4.18 Kode Program Impor Pustaka	56
Gambar 4.19 Kode Program Penggabungan Validasi.....	59
Gambar 4.20 Kode Program Sample Citra Acak.....	59
Gambar 4.21 Kode Program Konversi Citra Berdasarkan Warna	60
Gambar 4.22 Kode Program Visualisasi.....	61
Gambar 4.23 Hasil Visualisasi Program	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian.....	71
Lampiran 2. Absensi Bimbingan.....	72
Lampiran 3. Halaman Persetujuan.....	73
Lampiran 4. Curriculum Vitae	74
Lampiran 5. Surat Pernyataan HKI.....	75
Lampiran 6. Surat Pengalihan Hak Cipta.....	76
Lampiran 7. Hasil Similiarity Check.....	77
Lampiran 8. Lampiran Ikut Serta/ Sertifikat BNSP	78

