

Penggunaan Pengenalan Pola Ekspresi Wajah untuk Mendeteksi Emosi Manusia dengan Aplikasi Android

Tugas Akhir

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana Komputer



Dibuat Oleh:

ALEXANDER RIVELINO ALDO ALDIERO

170709395

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENGGUNAAN PENGENALAN POLA EKSPRESI WAJAH UNTUK MENDETEKSI EMOSI MANUSIA
DENGAN APLIKASI ANDROID

yang disusun oleh

Alexander Rivelino Aldo Aldiero

170709395

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 05 Agustus 2021

		Keterangan	
Dosen Pembimbing 1	:	Joseph Eric Samodra, S.Kom., MIT	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	:	Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Tim Penguji			
Penguji 1	:	Joseph Eric Samodra, S.Kom., MIT	Telah Menyetujui
Penguji 2	:	B. Yudi Dwiandiyanta, S.T.,M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	:	Paulus Mudjihartono, S.T.,M.T., Ph. D	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 05 Agustus 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Alexander Rivelino Aldo Aldiero
NPM : 170709395
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Penggunaan Pengenalan Pola Ekspresi Wajah untuk Mendeteksi Emosi Manusia dengan Aplikasi Android

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Juli 2021

Yang menyatakan,



Alexander Rivelino Aldo Aldiero

170709395

HALAMAN PERSEMBAHAN

Salam sejahtera bagi kita semua, puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa. Dengan rahmat dan penyertaannya saya sebagai penulis berterima kasih dan bersyukur atas bimbingan selama pembuatan tugas akhir yang berjudul “Penggunaan Pengenalan Pola Ekspresi Wajah untuk Mendeteksi Emosi Manusia dengan Aplikasi Android” ini dari awal hingga akhir.

Saya juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini

1. Keluarga, saya ucapkan terima kasih atas bantuan dalam hal dukungan dan motivasi kepada keluarga saya karena telah membimbing dalam hal mental dan kesehatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini
2. Dosen bimbingan, saya ucapkan terima kasih atas bimbingan dan penyertaan dalam penulisan tugas akhir ini baik dari revisi hingga saran yang diberikan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.
3. Teman-teman, saya ucapkan terima kasih kepada teman teman yang telah menemani dan menolong penulis dalam membuat tugas akhir ini.
4. Diri saya sendiri, saya ucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri karena tidak pernah menyerah dalam menyelesaikan masalah untuk mengerjakan tugas akhir yang diberikan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Penggunaan Pengenalan Pola Ekspresi Wajah untuk Mendeteksi Emosi Manusia dengan Aplikasi Android” ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam iman-Nya, memberikan berkat-Nya, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Joseph Eric Samodra, S.Kom., MIT, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Ir. A. Djoko Budiyo, M.Eng., Ph., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 15 Maret 2020

Alexander Rivelino Aldo Aldiero

170709395

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. Rumusan Masalah	13
1.3. Batasan Masalah.....	13
1.4. Tujuan Penelitian	14
1.5. Metode Penelitian.....	14
1.6. Sistematika Penulisan	17
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	18
BAB III. LANDASAN TEORI.....	22
BAB IV. DATASET DAN PENGEMBANGAN MODEL.....	30
4.1. Deskripsi Problem.....	30
4.2. Dataset.....	30
4.2.1. Analisis Data	31
4.2.2. Preprocessing data.....	31
4.3. Pengembangan Model.....	31
4.3.1. Pelatihan dan Evaluasi Model.....	35
4.3.2. Pengujian Model	51
BAB V. IMPLEMENTASI MODEL DAN PENGUJIAN SISTEM.....	54
5.1. Implementasi Model.....	56
5.2. Implementasi Sistem	58
5.3. Pengujian Sistem.....	70
BAB VI. PENUTUP	197
6.1. Kesimpulan	197
6.2. Saran.....	198
DAFTAR PUSTAKA	199

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram algoritma pemrograman umum dengan machine learning	23
Gambar 3. 2 Supervised Learning	24
Gambar 3. 3 Unsupervised Learning	24
Gambar 3. 4 Reinforcement Learning	25
Gambar 3. 5 Langkah langkah pengenalan pola	26
Gambar 3. 6 Arsitektur JST Backpropagation	28
Gambar 3. 7 Layer neural network biasa	29
Gambar 4. 1 Folder training dan testing berisi folder kategori ekspresi wajah	30
Gambar 4. 2 Folder dataset yang telah dikategorikan berdasarkan ekspresi wajah	31
Gambar 4. 3 Gambar preprocessing	31
Gambar 4. 4 Import Training Dataset	32
Gambar 4. 5 Preprocessing Dataset Training	32
Gambar 4. 6 Pembuatan Model CNN Training	33
Gambar 4. 7 Max Pooling	34
Gambar 4. 8 Memulai Training, Menampilkan Grafik, dan Menyimpan Model	35
Gambar 4. 9 Hasil Keluaran	40
Gambar 4. 10 Grafik Plot Loss dan Akurasi Model	41
Gambar 4. 11 Mengubah model menjadi format tflite	41
Gambar 4. 12 model-info.py yang berisi summary model	42
Gambar 4. 13 Hasil model summary dan perhitungan akurasi	43
Gambar 4. 14 Bentuk model training	45
Gambar 4. 15 Perhitungan Akurasi Percobaan kedua	46
Gambar 4. 16 Plot Graph Loss dan Akurasi Model Percobaan kedua	47
Gambar 4. 17 Model training percobaan kedua	47
Gambar 4. 18 Confusion Matrix	48
Gambar 4. 19 Confusion matrix dan klasifikasi pada training set percobaan pertama	49
Gambar 4. 20 Confusion matrix dan klasifikasi pada test set percobaan pertama	49

Gambar 4. 21 Confusion matrix dan klasifikasi pada training set percobaan kedua	50
Gambar 4. 22 Confusion matrix dan klasifikasi pada test set percobaan kedua	50
Gambar 4. 23 Load model untuk testing model di OpenCV	51
Gambar 4. 24 Testing Model Training pada OpenCV	52
Gambar 4. 25 Hasil Output OpenCV Neutral	53
Gambar 4. 26 Hasil Output OpenCV Happy	53
Gambar 4. 27 Hasil Output OpenCV Angry	54
Gambar 4. 28 Hasil Output OpenCV Surprise	54
Gambar 4. 29 Hasil Output OpenCV Sad	55
Gambar 5. 1 Android Manifest	56
Gambar 5. 2 Fungsi Facial Expression Recognition	56
Gambar 5. 3 Load Model Training	56
Gambar 5. 4 Label Model	57
Gambar 5. 5 Fungsi Load Model File	57
Gambar 5. 6 File Project Android Studio	58
Gambar 5. 7 Implement Library OpenCV	59
Gambar 5. 8 Permission Camera	59
Gambar 5. 9 Init OpenCV	59
Gambar 5. 10 Camera Activity Class	60
Gambar 5. 11 onCreate Camera Activity	61
Gambar 5. 12 Fungsi menampilkan kamera pada Camera Activity	62
Gambar 5. 13 Fungsi menggunakan Expression Recognition pada Camera Activity	62
Gambar 5. 14 Kelas Facial Expression Recognition	63
Gambar 5. 15 Fungsi FacialExpressionRecognition	64
Gambar 5. 16 Fungsi recognizeImage	65
Gambar 5. 17 Fungsi Scan Wajah	66
Gambar 5. 18 Fungsi Menentukan Emosi	67
Gambar 5. 19 Fungsi Load Image	68

Gambar 5. 20 Fungsi Pemberian Label.....	68
Gambar 5. 21 Fungsi Menampilkan Outputan.....	68
Gambar 5. 22 Fungsi Memutar Gambar pada Kamera	69



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Fitur Aplikasi	20
Tabel 5. 1 Tabel Pengujian Ekspresi <i>Angry</i>	70
Tabel 5. 2 Tabel Pengujian Ekspresi <i>Sad</i>	96
Tabel 5. 3 Tabel Pengujian Ekspresi <i>Happy</i>	121
Tabel 5. 4 Tabel Pengujian Ekspresi <i>Neutral</i>	146
Tabel 5. 5 Tabel Pengujian Ekspresi <i>Surprise</i>	171



INTISARI

Penggunaan Pengenalan Pola Ekspresi Wajah untuk Mendeteksi Emosi

Manusia dengan Aplikasi Android

Intisari

Alexander Rivelino Aldo Aldiero

170709395

Emosi manusia dipancarkan melalui ekspresi wajahnya. Dengan *face recognition* komputer dapat mengidentifikasi bentuk wajah seseorang. Menggunakan *facial recognition* dan *machine learning* kita dapat mengidentifikasi wajah dan mengklasifikasikannya berdasarkan ekspresi wajah yang dipancarkan melalui aplikasi *android*.

Demi menyelesaikan permasalahan yang ada, dilakukan pembentukan model dengan *dataset* yang didapat dan melakukan proses training menggunakan metode *CNN* pada tiap ekspresi wajah manusia. Model yang dihasilkan dari proses *training* akan diimplementasikan kedalam android menggunakan *OpenCV* sebagai pendeteksi wajah manusia dan model *tensorflow lite* sebagai pengklasifikasian untuk prediksi emosi dari ekspresi wajah yang didapat.

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan akurasi akhir sebesar 77.91% dan *validation accuracy* sebesar 71.60% untuk model trainingnya. Kemudian aplikasi android dapat mendeteksi emosi dari kelima kategori ekspresi wajah *sad*, *surprise*, *angry*, *happy* dan *neutral*. Pengimplementasian menggunakan tensorflow lite dan OpenCV berhasil dilakukan dan dapat dijalankan.

Kata Kunci: *Face Recognition*, *Face Classification*, CNN, Tensorflow, OpenCV

Dosen Pembimbing I : Joseph Eric Samodra, S.Kom., MIT

Dosen Pembimbing II : Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.,

Jadwal Sidang Tugas Akhir : 3 Agustus 2021