

SKRIPSI

**DETEKSI EMOSI ANAK DARI EKSPRESI WAJAH
DENGAN *DEEP LEARNING* UNTUK MENILAI
KESEHATAN MENTAL**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

Yohana Nathasya Br Ginting

NIM. 1915344011

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

DETEKSI EMOSI ANAK DARI EKSPRESI WAJAH DENGAN *DEEP LEARNING* UNTUK MENILAI KESEHATAN MENTAL

Oleh :

Yohana Nathasya Br Ginting

NIM.1915344011

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



(Dr. Eng. I Ketut Swardika, ST., M.Si.)

NIP. 197005021999031002

Dosen Pembimbing 2:



(Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.TI., MT.)

NIP. 199110162020122005

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DETEKSI EMOSI ANAK DARI EKSPRESI WAJAH DENGAN *DEEP LEARNING* UNTUK MENILAI KESEHATAN MENTAL

Oleh :

Yohana Nathasya Br Ginting

NIM. 1915344011

Skripsi ini sudah Melalui Ujian Skripsi pada tanggal 28 Agustus 2023,
dan sudah dilakukan perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali


Bukit Jimbaran, 4 September 2023

Disetujui Oleh :


Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :


1. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001


1. Dr. Eng. I Ketut Swardika, ST., M.Si.
NIP. 197005021999031002


2. Ir. I Gede Ketut Sri Budarsa, M.Si.
NIP. 196110201988031001


2. Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.Tl., MT.
NIP. 199110162020122005

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.

NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertandatangan tangan dibawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

“DETEKSI EMOSI ANAK DARI EKSPRESI WAJAH DENGAN DEEP LEARNING
UNTUK MENILAI KESEHATAN MENTAL”

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 4 September 2023

Yang menyatakan



Yohana Nathasya Br Ginting

NIM.1915344011

ABSTRAK

Penyadaran mengenai meningkatnya tingkat gangguan kesehatan mental pada anak-anak dalam periode terakhir ini telah menjadi isu yang memerlukan perhatian mendalam. Kesehatan mental anak merupakan aspek penting dalam perkembangan dan kesejahteraan anak-anak. Emosi anak memiliki peran utama dalam perkembangan itu. Emosi pada anak melibatkan perasaan, pemikiran, dan tindakan sebagai respons terhadap stimulus dalam lingkungan. Ekspresi wajah anak menjadi salah satu bentuk manifestasi dari emosi yang mereka alami. Kesehatan mental anak mencakup kemampuan membangun hubungan yang sehat dengan orang lain, merasa bahagia, percaya diri, serta mengatasi tekanan dan stres. Penelitian ini menerapkan sistem deteksi emosi anak melalui analisis ekspresi wajah menggunakan pendekatan *deep learning*. Sistem ini menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Python dengan pustaka Tensorflow Lite dan OpenCV. Data yang digunakan adalah dataset gambar ekspresi wajah anak yang telah dikategorikan dalam beberapa jenis emosi. Model CNN dilatih dengan memanfaatkan teknik *deep learning* di Google Colaboratory, dengan tujuan mengenali pola-pola dalam data serta mengklasifikasikan ekspresi wajah anak ke dalam berbagai kategori emosi yang sesuai. Sistem ini efektif dalam mendeteksi emosi anak dengan tingkat akurasi mencapai 83%. Hasil pengujian pada video menunjukkan bahwa perulangan ekspresi emosi terjadi dengan frekuensi yang signifikan. Anak mampu menunjukkan emosi positif seperti ekspresi ceria dan senang, sekaligus mampu merasakan emosi negatif seperti ekspresi sedih atau marah dalam rentang waktu tertentu. Ditemukan bahwa anak mampu merasakan variasi emosi positif dan negatif dalam durasi tertentu, yang sejalan dengan perubahan emosi yang normal pada usia mereka.

Kata Kunci : Kesehatan Mental, Emosi, TensorFlow Lite, *Deep Learning*, Ekspresi Wajah

ABSTRAC

Awareness of the increasing prevalence of mental health disorders among children in recent times has become a pressing concern. Children's mental health is a crucial aspect of their development and well-being. Children's emotions play a pivotal role in this development. Emotions in children involve feelings, thoughts, and actions as responses to stimuli in their environment. Facial expressions in children serve as one form of manifestation of the emotions they experience. Children's mental health encompasses the ability to build healthy relationships with others, experience happiness, exhibit self-confidence, and cope with pressures and stressors. This study employs a system for detecting children's emotions through facial expression analysis using a deep learning approach. The system utilizes a Convolutional Neural Network (CNN) model implemented in the Python programming language with the Tensorflow Lite and OpenCV libraries. The dataset consists of categorized facial expression images of children depicting various emotions. The CNN model is trained using deep learning techniques on Google Colaboratory, aiming to recognize patterns within the data and classify children's facial expressions into different relevant emotion categories. The system proves effective in detecting children's emotions, achieving an accuracy rate of 83%. Testing on video data reveals that repetition of emotional expressions occurs at a significant frequency. Children are capable of displaying positive emotions, such as cheerful and joyful expressions, while also experiencing negative emotions like sadness or anger within specific time frames. It is observed that children are capable of experiencing variations of positive and negative emotions within defined durations, which align with the normal changes in emotions typical for their age.

Keywords: *Mental Health, Emotion, TensorFlow Lite, Deep Learning, Facial Expression*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, yang telah memberikan kekuatan kepada penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “Deteksi Emosi Anak Dari Ekspresi Wajah Dengan *Deep Learning* Untuk Menilai Kesehatan Mental” yang menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Otomasi jenjang Diploma-4 Politeknik Negeri Bali ini dengan baik.

Sejak dimulainya penulisan skripsi ini hingga selesai, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **I Nyoman Abdi, SE., M.eCom.** selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak **Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak **Ida Bagus Irawan Purnama, ST.,M.Sc.Ph.D** selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak **Dr. Eng. I Ketut Swardika, ST. M.Si.** selaku Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada saya hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu **Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.TI., MT.** selaku Dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali atas segala ilmu yang telah diajarkan, masukan dan bantuan yang diberikan kepada saya.
7. Kepada Bapak Perdamanta Ginting dan Ibu Janet Br Sinulingga kedua orangtua yang sangat saya kasihi dan hormati,dan juga kedua adik kesayangan saya Rahel dan Cristian, yang tidak pernah berhenti mendoakan serta memberikan motivasi kepada saya untuk terus bertahan, dan terus meyakinkan saya bahwa saya mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Kepada semua anak-anak sekolah minggu di GPdI Maranatha Denpasar yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Tanpa kontribusi mereka, data yang diperoleh tidak akan lengkap dan penelitian ini tidak akan dapat memberikan hasil yang bermakna.

9. Kepada sahabat-sahabat saya seperti Resvita, Ruth, Debby, Melati, Yemima yang selalu memberikan semangat, bahu dan juga telinga untuk saya. Serta teman seperjuangan skripsi saya yaitu Azmir, Gus Yogi, Arya, Krisna, Sultan, Saprol, Arby yang sudah berjuang bersama saya selama ini dan membantu saya selama proses skripsi.
10. Kepada teman-teman Teknik Otomasi angkatan 2019 serta kakak tingkat yang sudah membantu dan memberikan dukungan kepada saya. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu saya mengucapkan terima kasih atas kasih sayang dan dukungan yang diberikan.

Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang otomasi. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan skripsi ini.

Penulis

Yohana Nathasya Br Ginting

DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| Halaman Persetujuan Ujian Skripsi | i |
| Halaman Pengesahan Skripsi..... | ii |
| Halaman Pernyataan Keaslian Karya Skripsi | iii |
| Abstrak..... | iv |
| <i>Abstrac</i> | v |
| Kata Pengantar | vi |
| Daftar Isi | viii |
| Daftar Gambar | x |
| Daftar Tabel | xii |
| Daftar Lampiran..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Penelitian Sebelumnya | 6 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 8 |
| 2.2.1 Emosi | 8 |
| 2.2.2 Kesehatan Mental | 9 |
| 2.2.3 Deep Learning..... | 10 |
| 2.2.4 Tensorflow | 10 |
| 2.2.5 Python | 10 |
| 2.2.6 OpenCv | 11 |
| 2.2.7 Convolutional Neural Network..... | 11 |
| 2.2.8 Raspberry Pi..... | 12 |
| 2.2.9 Kamera dan <i>Web Camera</i> | 13 |
| 2.2.10 VNC Viewer | 13 |
| 2.2.11 Multiclass Confusion Matrix | 14 |

| | |
|---|-----------|
| BAB III METODE PENELITIAN | 16 |
| 3.1 Tahapan Penelitian | 16 |
| 3.2 Rancangan Sistem (Software/ Hardware dan Pengambilan data)..... | 17 |
| 3.2.1 Pengambilan Data | 19 |
| 3.3 Implementasi Sistem | 21 |
| 3.4 Pengolahan Data dan Analisis..... | 24 |
| 3.4.1 Tahapan Pembuatan <i>Dataset</i> dan <i>Training Model</i> | 24 |
| 3.4.2 Proses Pendeteksian Emosi Anak..... | 35 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 41 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 41 |
| 4.1.1 Hasil Pembuatan <i>Dataset</i> dan <i>Training Model</i> | 41 |
| a. Hasil Pembuatan <i>Dataset</i> | 41 |
| b. Hasil Proses <i>Training Model</i> | 45 |
| 4.2 Hasil Deteksi Ekspresi Wajah Anak | 48 |
| a. Pengujian ekspresi wajah anak menggunakan data gambar | 48 |
| b. Pengujian ekspresi anak menggunakan video | 50 |
| 4.3 Pembahasan..... | 55 |
| 4.3.1 Pembahasan Hasil Pembuatan <i>Dataset</i> dan <i>Training Model</i> | 55 |
| 4.3.2 Pembahasan Hasil Deteksi Gambar Ekspresi Wajah | 60 |
| 4.3.3 Pembahasan Hasil Deteksi Video Ekspresi Wajah | 61 |
| BAB V PENUTUP | 64 |
| 5.1 Kesimpulan | 64 |
| 5.2 Saran..... | 65 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 66 |
| LAMPIRAN | 68 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 TensorFlow | 10 |
| Gambar 2. 2 Python | 11 |
| Gambar 2. 3 OpenCV | 11 |
| Gambar 2. 4 CNN | 12 |
| Gambar 2. 5 Pin Description Raspberry pi Model B | 12 |
| Gambar 2. 6 (a) Camera Canon EOS 800D (b) Webcamera Inland 86201 | 13 |
| Gambar 2. 7 VNC Viewer | 14 |
| Gambar 2. 8 3x3 multiclass confusion matrix | 14 |
| | |
| Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian | 16 |
| Gambar 3. 2 Penempatan Alat Pengambilan data | 17 |
| Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem | 18 |
| Gambar 3. 4 Wiring Diagram | 18 |
| Gambar 3. 5 Contoh Ekspresi Wajah Senang | 19 |
| Gambar 3. 6 Contoh Ekspresi Wajah Sedih | 20 |
| Gambar 3. 7 Contoh Ekspresi Wajah Marah | 20 |
| Gambar 3. 8 Diagram pembuatan alat | 22 |
| Gambar 3. 9 Flowchart Cara Kerja Sistem | 24 |
| Gambar 3. 10 Contoh Dataset (a)Angry Emotion (b)Happy Emotion (c)Sad Emotion . | 25 |
| Gambar 3. 11 Diagram Alir Pembuatan Dataset | 25 |
| Gambar 3. 12 Pengumpulan Data | 26 |
| Gambar 3. 13 Proses Labeling dan Anotasi Gambar | 27 |
| Gambar 3. 14 File Gambar dan Xml berada dalam Satu Folder | 27 |
| Gambar 3. 15 Pembagian Dataset Menjasi Test, Train dan Val | 28 |
| Gambar 3. 16 Tampilan Google Colaboratory | 29 |
| Gambar 3. 17 Flowchart Proses Training Model | 30 |
| Gambar 3. 18 Pilihan Mode Runtime Pada Google Colab | 30 |
| Gambar 3. 19 Tahapan Pendeteksian Emosi Melalui Video,Gambar | 35 |
| | |
| Gambar 4. 1 Hasil Label dan Anotasi Emosi | 43 |
| Gambar 4. 2 Hasil Pengelompokan dan Upload Dataset | 45 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 3 Output dari Instalasi Library | 45 |
| Gambar 4. 4 Hasil Mount Google Drive..... | 46 |
| Gambar 4. 5 Training Log Dataset Dengan 600 Data Gambar | 46 |
| Gambar 4. 6 Hasil Evaluasi Model dengan Test Data | 47 |
| Gambar 4. 7 Hasil Training Model | 47 |
| Gambar 4. 8 Grafik time, step, det_loss dan cls_loss | 57 |
| Gambar 4. 9 Grafik box_loss, reg_l2_loss, loss dan learning gate..... | 58 |
| Gambar 4. 10 Grafik los dan val_loss..... | 59 |
| Gambar 4. 11 Grafik hasil confusion matrix pada gambar | 61 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Contoh Pengambilan data train..... | 21 |
| Tabel 3. 2 Model Arsitektur Tensorflow Lite..... | 29 |
| | |
| Tabel 4. 1 Ketiga Jenis Ekspresi Wajah anak..... | 42 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Pendeteksi Gambar..... | 48 |
| Tabel 4. 3 Multiclass Confusion Matrix..... | 50 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Video anak-1..... | 51 |
| Tabel 4. 5 Total durasi, jumlah dan perulangan emosi anak ke-1..... | 52 |
| Tabel 4. 6 Pengujian Video anak ke-2..... | 53 |
| Tabel 4. 7 Total jumlah, durasi dan perulangan deteksi emosi anak ke-2..... | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. 1 Data Hasil Pengujian Gambar | 68 |
|---|----|

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut penelitian yang dilakukan oleh *The Indonesia National Adolescent Mental Health Survey (I-NAMHS)* yang bekerja sama dengan Universitas Gadjah Mada, ada sekitar 2,45 juta anak dan remaja pada rentang usia 10-19 tahun atau sekitar 20% dari total penduduk di Indonesia didiagnosis mengalami gangguan mental dalam 12 bulan terakhir [1]. Fasilitas kesehatan mental atau konseling hanya digunakan oleh 2,6% dari remaja yang memiliki masalah kesehatan mental. Angka tersebut tetap sangat kecil dibandingkan dengan jumlah remaja yang sebenarnya membutuhkan bantuan dalam mengatasi permasalahan mental. Sebagian dari mereka tidak mencari bantuan karena lebih memilih menangani sendiri masalah tersebut atau melalui dukungan keluarga [2]. Walaupun diketahui peran keluarga merupakan salah satu hal yang penting terhadap perkembangan emosi, sosial, dan psikologis anak, keluarga pun tidak dapat setiap saat ataupun setiap waktu mengawasi perubahan perilaku ataupun *mood* anak [3].

Pada rentang usia antara 4 sampai dengan 6 tahun merupakan tahapan yang disebut tahap pertumbuhan dan perkembangan fisik dan psikologis anak. Melalui bermain, anak mempunyai kesempatan untuk mengembangkan keterampilan emosional dan sosialnya. Namun terdapat permasalahan di lapangan yang menunjukkan bahwa tidak semua anak dapat melewati tahap perkembangan tersebut dengan lancar. Ada masalah yang mempengaruhi keadaan dimana sebagian anak mengalami hambatan atau kesulitan dalam perjalanan tumbuh kembangnya yaitu pada masalah emosional dan sosial [4].

Permasalahan emosional dan sosial mempengaruhi kesehatan mental seorang anak. Seperti gangguan *mood* yaitu gangguan kesehatan mental dengan gejala utama yaitu perubahan *mood* seperti perasaan sedih, murung, putus asa yang berlebihan ataupun perasaan senang yang berlebihan. Namun, tanda-tanda gangguan kesehatan mental pada anak ini cenderung sulit dikenali dibandingkan masalah kesehatan lainnya [5]. Hal ini terjadi karena tidak mudah bagi seorang anak mengungkapkan perasaan mereka melalui bahasa yang memadai dan belum sepenuhnya mampu mengendalikan emosi mereka. Tetapi hal ini dapat dideteksi melalui ekspresi wajah yang diperlihatkan oleh anak. Karena kepolosannya sebagai anak-anak, pada saat berinteraksi dengan orang lain mereka

berekspresi tanpa adanya rekayasa, karena setiap ekspresi yang ditunjukkan merupakan respon sesungguhnya seperti apa yang dirasakan [6].

Seorang anak dapat berada dalam satu emosi negatif ataupun positif dalam jangka waktu yang lama dan mengekspresikannya melalui ekspresi wajah mereka. Ekspresi wajah menunjukkan emosi dalam bentuk komunikasi non-verbal. Ekspresi wajah dapat memberikan kontribusi signifikan dalam menilai emosi seorang anak. Dalam sebuah penelitian menunjukkan bahwa, ekspresi wajah dapat memberikan kontribusi sekitar 50-60% dalam penilaian emosi seseorang, sedangkan vokal sebesar 38% dan verbal sebesar 7% [7]. Hal ini berarti ekspresi wajah adalah faktor penting dalam mengenali dan memahami jenis emosi yang sedang dialami oleh seseorang [8].

Sebagai respons terhadap permasalahan krisis kesehatan mental pada anak di Indonesia dan untuk membantu permasalahan ini dari segi teknologi otomasi, maka munculah sebuah gagasan untuk merancang sistem pendeteksi emosi anak melalui ekspresi wajah menggunakan metode *deep learning*. *Deep learning* merupakan salah satu cabang dalam *machine learning* yang mengembangkan algoritma untuk memodelkan pola yang kompleks dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan yang terinspirasi dari struktur dan fungsi jaringan saraf manusia [9]. Dalam penelitian ini, dilakukan deteksi emosi anak melalui ekspresi wajah dengan mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network*, TensorflowLite dan *library* OpenCV. Tensorflow Lite dijalankan melalui python dan digunakan untuk membangun, melatih, dan menerapkan model *machine learning*.

Data yang akan digunakan adalah dataset gambar ekspresi wajah anak yang dikategorikan dalam beberapa jenis emosi. Selanjutnya, model akan dilatih menggunakan teknik *deep learning* pada Google Colaboratory untuk mengenali pola dalam data dan mengklasifikasikan ekspresi wajah anak ke dalam kategori emosi yang sesuai. Serta hasil deteksi yang didapatkan akan dievaluasi dan dihitung tingkat keakuratannya dalam mendeteksi ekspresi wajah. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh data yang dapat menjadi dasar untuk pemantauan dan pengumpulan informasi terkait kesehatan mental anak, dengan fokus pada pemahaman emosi mereka melalui ekspresi wajah. Dengan deteksi emosi anak dari ekspresi wajah ini, diharapkan dapat membantu orangtua, guru, atau pengasuh dalam mengidentifikasi perubahan emosi pada anak sejak dini. Sehingga dapat dilakukan penanganan lebih awal dan mencegah terjadinya masalah yang lebih serius di masa depan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, sistem yang dibuat ini melakukan pendeteksian emosi yang ditunjukkan oleh anak melalui ekspresi wajah. Pada penentuan emosi yang sedang dialami oleh seorang anak melalui ekspresi wajah diperlukan sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis emosi apa yang diperoleh, sehingga terdapat beberapa perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah merancang sistem deteksi emosi anak dari ekspresi wajah?
- b. Bagaimanakah mengklasifikasi emosi anak melalui ekspresi wajah?
- c. Bagaimanakah mengetahui kesehatan mental anak berdasarkan jumlah, durasi dan jenis ekspresi wajah anak?
- d. Bagaimanakah mengevaluasi hasil pengujian deteksi emosi anak dari ekspresi wajah dengan *deep learning* untuk menilai kesehatan mental?

1.3 Batasan Masalah

Pada pembuatan sistem deteksi ini akan menghadapi beberapa permasalahan pada pengklasifikasian emosi yang akan dideteksi melalui ekspresi wajah anak, sehingga ruang lingkup penelitian hanya akan dibatasi pada :

- a. Penelitian ini hanya akan memfokuskan pada tiga jenis emosi dasar, yaitu *happy*, *sad* dan *angry*.
- b. Penelitian ini akan berfokus pada deteksi emosi dari ekspresi wajah anak berusia 4 - 7 tahun.
- c. Pengumpulan data latih berupa kumpulan foto dari masing-masing ekspresi wajah anak dari bagian depan saja dan hanya pada anak dengan kondisi normal.
- d. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini berupa video atau foto hasil rekaman dari anak yang menjadi objek penelitian.
- e. Pengujian *realtime* dilakukan dengan pencahayaan yang cukup dan hanya menggunakan *webcam*.
- f. Penelitian ini tidak mempelajari faktor-faktor luar seperti latar belakang budaya atau lingkungan anak, atau kondisi fisik anak.
- g. Pengujian sistem ini akan dilakukan di lingkungan sekolah, gereja atau ketika anak sedang beraktivitas sehari-hari.

- h. Pengujian tidak dilakukan saat anak sedang menggunakan alat elektronik, sehingga mencerminkan situasi nyata di mana sistem ini akan diterapkan
- i. Penelitian hanya berfokus pada penilaian emosi anak sebagai indikator kesehatan mental, bukan sebagai diagnosis medis atau psikologis.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang serta perumusan masalah diatas, maka dapat dijabarkan tujuan dari pembuatan sistem ini yaitu:

- a. Dapat membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi emosi anak melalui ekspresi wajah untuk menilai kesehatan mental.
- b. Dapat mengklasifikasi emosi anak melalui ekspresi wajah.
- c. Dapat mengetahui kesehatan mental anak berdasarkan jumlah, durasi dan jenis ekspresi wajah.
- d. Dapat mengevaluasi hasil pengujian deteksi emosi anak dari ekspresi wajah dengan deep learning untuk menilai kesehatan mental

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun sekiranya beberapa manfaat yang diperoleh dari diadakannya penelitian ini adalah:

- a. Membantu orangtua dan guru dalam memantau dan menilai kesehatan mental anak-anak melalui deteksi emosi dari ekspresi wajah.
- b. Meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya kesehatan mental pada anak-anak dan perlunya upaya pencegahan dan pengobatan dini.
- c. Memberikan kontribusi melalui pengembangan teknologi otomatisasi dengan metode *deep learning* untuk mendeteksi emosi dari ekspresi wajah untuk mendukung kesehatan mental anak.
- d. Membuka peluang untuk pengembangan teknologi yang lebih canggih dalam mendeteksi emosi anak dengan akurasi yang lebih tinggi.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan skripsi ini terdapat 5 bab yang disusun dalam sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan sistem pendeteksian objek pelindung kepala, dan deep learning serta beberapa kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang rancangan sistem yang akan dibuat, teknik pengumpulan data, tahapan pembuatan alat dan prosedur analisa data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan dan menganalisa hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pembuatan sistem deteksi pelanggaran yang memanfaatkan kamera dan pendeteksian objek dengan deep learning.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan serta saran dari penelitian yang telah dilakukan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sistem deteksi emosi anak dari ekspresi wajah dengan deep learning untuk menilai kesehatan mental, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam merancang sistem deteksi emosi anak pada penelitian ini hanya menggunakan tiga jenis emosi yaitu *happy*, *sad* dan *angry* dengan jumlah data sebanyak 720 gambar. Dataset ini yang digunakan sebagai dasar pelatihan sistem deteksi. Proses pemberian label dari ketiga *class* data dan anotasi gambar menggunakan *software* LabelImg dan menghasilkan file.xml yang berisi keberadaan objek. *File* .xml tersebut harus disimpan dalam *folder* yang sama dengan gambar dataset. Dataset tersebut kemudian dibagi menjadi *train*, *test* dan *val data*. Proses *training model* dilakukan di Google Colabatory dengan TensorFlow *library* dan *packages* lainnya. Model yang sudah berhasil di *training* akan dievaluasi untuk dilihat seberapa baik performa dari model yang sudah dibuat ini. Lalu berikutnya dilanjutkan dengan mengkonversi model yang sudah di *training* menjadi *file* model tflite, tujuannya agar *file* model ini bisa dijalankan dengan metode Tensorflow Lite. Dalam pengujian pendeteksian dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu melalui gambar, video dan secara *real time*.
2. Hasil dari mengklasifikasikan emosi anak melalui ekspresi wajah adalah sistem mampu mengelompokkan ekspresi wajah kedalam kategori *happy*, *sad* dan *angry*. Sistem mampu mengidentifikasi ekspresi wajah dan menghubungkannya dengan emosi yang sudah ditentukan sebelumnya.
3. Pengujian pada video dilakukan untuk mengetahui kesehatan mental anak berdasarkan jumlah, durasi dan jenis ekspresi wajah anak. Dimana melalui hasil deteksi pada kedua video, dapat diamati bahwa perulangan ekspresi emosi terjadi dengan frekuensi yang signifikan. Anak dapat berada dalam keadaan emosi positif yang tercermin dalam ekspresi wajah ceria, dimana ekspresi senang yang lebih dominan dapat menunjukkan kesehatan mental yang baik. Namun anak juga mampu merasakan emosi negatif yang tercermin dalam ekspresi wajah sedih atau marah, dalam rentang waktu tertentu. Dalam konteks kesehatan mental, jika anak menunjukkan adanya perasaan sedih yang lama dan berkepanjangan, anak-anak

memerlukan perhatian lebih dalam hal dukungan emosional. Anak-anak kadang-kadang mengalami momen sedih, meskipun mungkin tidak dalam durasi yang lama. Ini menunjukkan adanya variasi dalam suasana hati anak-anak, yang sejalan dengan perubahan emosi yang normal pada usia mereka.

4. Sistem mampu bekerja optimal dalam mendeteksi emosi anak dengan optimal jika wajah anak tampak depan saja dan dengan jarak yang tidak terlalu jauh dari kamera. Dalam upaya mendeteksi emosi anak melalui ekspresi wajah, sistem ini berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 83%. Selain itu, tingkat presisi sistem dalam mendeteksi emosi anak mencapai 79%, yang mengindikasikan seberapa akurat sistem dalam mengenali emosi sebenarnya ketika mengklasifikasikan hasil prediksinya. Tingkat recall dari sistem ini adalah sebesar 71%, yang mencerminkan sejauh mana sistem mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan data yang sebenarnya berasal dari kelas tertentu dalam dataset. F1 Score, yang mengukur keseimbangan antara presisi dan recall, mencapai 75%.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian yang telah didapatkan dalam penelitian sistem deteksi emosi anak melalui ekspresi wajah, peneliti memberikan saran kepada peneliti berikutnya dalam konteks penelitian yang terkait sebagai berikut:

1. Menambah beberapa jenis ekspresi wajah lainnya pada *dataset* untuk meningkatkan akurasi dan validitas hasil deteksi emosi anak secara signifikan.
2. Mengambil gambar data ekspresi wajah ada dari berbagai sudut dan memperbanyak variasi gayanya.
3. Menambahkan program tentang menampilkan nama anak yang dideteksi dan melatih sistem agar mengenal anak yang dideteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. E. Erskine *Et Al.*, “Measuring The Prevalence Of Mental Disorders In Adolescents In Kenya, Indonesia, And Vietnam: Study Protocol For The National Adolescent Mental Health Surveys,” *J. Adolesc. Heal.*, Vol. 72, No. 1, Pp. S71–S78, 2023, Doi: 10.1016/J.Jadohealth.2021.05.012.
- [2] R. Choirunissa, S. Syamsiah, And I. R. Komala, “Analisis Deteksi Dini Kesehatan Jiwa Remaja Di Masa Pandemi Covid-19,” *Repos. Univ. Nas. Jakarta*, Pp. 1–13, 2020, [Online]. Available: [Http://Repository.Unas.Ac.Id/Id/Eprint/818](http://Repository.Unas.Ac.Id/Id/Eprint/818)
- [3] A. Cahyanti, “Peran Keluarga Dalam Membentuk Kesehatan Mental Remaja Di Kelurahan Yosorejo 21 A Metro Timur,” *Ayu Cahyanti*, No. Juni, P. 59, 2020.
- [4] S. S. Mukrimaa *Et Al.*, “Mengenal Permasalahan Perkembangan,” *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, Vol. 6, No. August, P. 128, 2016.
- [5] E. Yuliandari, “Kesehatan Mental Anak Dan Remaja,” *J. Chem. Inf. Model.*, Vol. 53, No. 9, Pp. 1689–1699, 2019.
- [6] A. Astari, “Ekspresi Wajah Anak-Anak Dalam Karya Seni Lukis Realis,” No. September, Pp. 1–14, 2017.
- [7] Albert Mehrabian, *Communication Theory : Communication Without Word*, 2nd Editio. 2021.
- [8] K. Alexander, “Implementasi Cnn Untuk Pengenalan Emosi Berdasarkan Ekspresi Wajah Pada Aplikasi Berbasis Web,” No. 2504, Pp. 1–9, 2021.
- [9] A. Santoso And G. Ariyanto, “Implementasi Deep Learning Berbasis Keras Untuk,” *J. Emit.*, Vol. 18, No. 01, Pp. 15–21, 2018.
- [10] A. Hassouneh, A. M. Mutawa, And M. Murugappan, “Development Of A Real-Time Emotion Recognition System Using Facial Expressions And Eeg Based On Machine Learning And Deep Neural Network Methods,” *Informatics Med. Unlocked*, Vol. 20, P. 100372, 2020, Doi: 10.1016/J.Imu.2020.100372.
- [11] B. Han, C.-H. Yoo, H.-W. Kim, J.-H. Yoo, And J. Jang, “Deep Emotion Change Detection Via Facial Expression Analysis,” *Neurocomputing*, Vol. 549, P. 126439, 2023, Doi: 10.1016/J.Neucom.2023.126439.
- [12] S. Saganowski *Et Al.*, “Emotion Recognition Using Wearables: A Systematic Literature Review-Work-In-Progress,” *2020 Ieee Int. Conf. Pervasive Comput. Commun. Work. Percom Work. 2020*, Pp. 3–8, 2020,
- [13] Imam Taufiq, “Deep Learning Untuk Deteksi Tanda Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Dengan Python Dan Tensorflow,” Pp. 4–11, 2018.
- [14] I. W. Suartika E. P, A. Y. Wijaya, And R. Soelaiman, “Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Caltech 101,” *J. Tek. Its*, Vol.5, No. 1, P. 76, 2016, [Online].
- [15] R. Setyaningrum, H. N. Utami, And I. Ruhana, “Pengaruh Kecerdasan Emosional Terhadap Kinerja,” *J. Adm. Bisnis*, Vol. 36, No. 1, Pp. 211–219, 2016.
- [16] I. A. Ridlo, “Jurnal Psikologi Dan Kesehatan Mental Pandemi Covid-19 Dan Tantangan Kebijakan Kesehatan Mental Di Indonesia,” *Dep. Adm. Dan Kebijak. Kesehatan, Fak. Kesehat. Masy. Univ. Airlangga*, Pp. 155–164, 2020.

- [17] D. R. Hidayat And E. Herdi & Kuswadi, *Bimbingan Konseling Kesehatan Mental Di Sekolah*, Cet.1. Bandung : Pt.Remaja Rosdakarya, 2013.
- [18] Who, *Kesehatan Mental*, No. November 2019. 2022. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response><http://digilib.uinsby.ac.id/918/10/daftar-pustaka.pdf>
- [19] K. S. Dewi, *Buku Ajar Kesehatan Mental*. 2012. [Online]. Available: http://eprints.undip.ac.id/38840/1/kesehatan_mental.pdf
- [20] S. R. Dewi, “Deep Learning Object Detection Pada Video,” *Deep Learn. Object Detect. Pada Video Menggunakan Tensorflow Dan Convolutional Neural Netw.*, Pp. 1–60, 2018, [Online].
- [21] M. T. P. H. Putra, “Purwarupa Sistem Deteksi Identitas Pengguna Masker Menggunakan Face Recognition,” *Univ. Komput. Indones.*, Pp. 8–23, 2021.
- [22] T. A. Mulyanto, M. Habiby, K. Kusnadi, And R. Adam, “Home Automation System Dengan Menggunakan Raspberry Pi 4,” *J. Digit*, Vol. 11, No. 1, P. 60, 2021, Doi: 10.51920/Jd.V11i1.180.