



DESIGN OF A FACE RECOGNITION APPLICATION FOR ADJUSTMENT OF RELAXATION AUDIO IN PSYCHOLOGICAL FIRST AID SERVICES BY VOLUNTEERS IN DISASTER SITUATIONS

Elsy Maharani Putri¹, Muhammad Adri², Dedy Irfan³, Geovanne Farell⁴

¹ Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Departemen Teknik Elektronika

² Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*Corresponding author's Email : elsymaharaniputri@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to develop a PsyAssist application based on face recognition to help disaster volunteers detect survivors' emotions in real-time through facial expression analysis using the YOLO algorithm that recommends personalized relaxation audio. This application is developed with the Flutter framework, Flask API python and the Waterfall model. The main features include: (1) facial expression-based emotion detection, (2) relaxation audio recommendations according to emotional conditions, and (3) audio satisfaction graph visualization based on user responses. The model training process was carried out for 100 epochs, with results showing an increase in accuracy as the number of epochs increases. At the 100th epoch, the model achieved a precision value of 0.8 and a recall matrix of 0.85, indicating quite good performance in detecting facial expressions. The existence of this application is expected to increasing the technological support needed by PFA volunteers in disaster situations.

Key Words: Psychological First Aid (PFA); Facial Expression Detection; Relaxation Audio; You Only Live Once (YOLO) ; Waterfall.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi PsyAssist berbasis face recognition untuk membantu relawan bencana alam mendeteksi emosi penyintas secara real-time melalui analisis ekspresi wajah menggunakan algoritma You Only Live Once (YOLO) yang merekomendasikan personalisasi audio relaksasi. Aplikasi ini dikembangkan dengan framework Flutter, Flask API python dan model Waterfall. Fitur utama meliputi: (1) deteksi emosi berbasis ekspresi wajah, (2) rekomendasi audio relaksasi sesuai kondisi emosional, dan (3) visualisasi grafik kepuasan audio berbasis respons pengguna. Proses pelatihan model 100 epoch, dengan hasil yang menunjukkan peningkatan akurasi seiring bertambahnya epoch. Pada epoch ke-100, model mencapai nilai presisi mencapai 0.8 dan matriks recall 0.85 menunjukkan performa yang cukup baik dalam mendeteksi ekspresi wajah. Adanya aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan dukungan teknologi yang diperlukan relawan PFA dalam situasi bencana.

Kata Kunci : Psychological First Aid (PFA); Deteksi Ekspresi; Audio Relax; You Only Live Once (YOLO); Waterfall.

1. PENDAHULUAN

Psychological First Aid (PFA) merupakan langkah awal yang krusial dalam membantu penyintas bencana untuk mengatasi dampak psikologis akibat trauma, seperti kesedihan mendalam, rasa takut berlebihan atau lebih jauh dapat menimbulkan *Post-Traumatic Stress Disorder*. PFA yang cepat, tepat, dan terpersonalisasi sangat diperlukan untuk membantu penyintas mengelola emosi dan memulai pemulihan. Proses PFA melibatkan langkah-langkah seperti mendengarkan secara

aktif, memberikan dukungan sosial, menyelesaikan masalah praktis, dan merujuk ke layanan lainnya, untuk memberikan rasa aman, mengurangi kecemasan, dan meningkatkan stabilitas emosional korban [1], [2] Pada tahun 2024, Indonesia telah mencatatkan sekitar 1.300 kejadian bencana alam, dengan mayoritasnya berupa bencana hidrometeorologi seperti banjir, cuaca ekstrem, dan tanah longsor. Banjir merupakan bencana yang paling sering terjadi, tercatat sebanyak 750 kali kejadian. Data ini dikutip dari situs resmi BNPB

(dibi.bnpb.go.id), dan rincian lengkapnya dapat dilihat pada grafik berikut:

Wilayah	Bencana											
	-Korban-					-Kerusakan-						
	Meninggal	Terluka	Terdampak	Disabilitas	Temporer	Struktur Rusak	Struktur Rusak	Struktur Rusak	Perbaikan	Pertolongan		
11. Aceh	58	1	0	95291	2.912	48	9	80	11.559	2	0	0
12. Sumatera Utara	64	6	14	23.564	310	65	51	180	1.325	3	0	1
13. Sumatera Barat	48	95	14	159	159.752	192.813	1.295	3.034	4.158	54.700	7	5
14. Jawa	48	3	0	177.891	25.554	18	1	4	42.853	0	16	0
15. Jambi	81	2	0	292.544	658	16	0	265	80.550	7	0	0
16. Sumatera Selatan	53	12	3	14	419.053	75.927	533	179	459	87.375	1	0
17. Bengkulu	98	0	0	1	20.952	109	87	79	263	2.840	0	0
18. Lampung	85	4	1	0	40.488	8	48	49	150	8.656	2	1
19. Kepulauan Bangka Belitung	4	0	0	0	2.522	8	0	0	0	163	0	0
20. Kepulauan Riau	77	1	0	2	1.248	8	0	6	3	197	0	0
21. DKI Jakarta	98	3	0	1	5.881	8	0	0	0	1.779	0	0
22. Jawa Tengah	129	20	2	126	124.127	5.919	147	905	11.276	14.383	11	10
23. Jawa Timur	193	26	2	28	86.724	86.121	148	238	1.256	194.534	23	2
24. Daerah Istimewa Yogyakarta	5	1	0	1	54.744	18	5	3	75	0	0	0
25. Jawa Tengah	96	13	0	28	139.262	14.716	1.916	1.077	4.999	26.446	148	5
26. Banten	24	0	0	0	31.287	432	295	5	14	7.423	1	0
27. Bali	3	2	0	4	169	8	0	0	0	20	1	0
28. Nusa Tenggara Barat	28	1	0	3	46.691	24	22	0	46	6.987	0	0
29. Nusa Tenggara Timur	95	14	0	5	26.633	6.828	28	1	15	1.565	0	0

Gambar 1. Statistik Bencana Menurut Wilayah tahun 2024

PFA yang cepat dan tepat, termasuk dukungan sosial dan penyelesaian masalah praktis, sangat diperlukan untuk mengurangi kecemasan dan meningkatkan stabilitas emosional penyintas. Penerapan *Psychological First Aid* (PFA) di lapangan sering terkendala oleh kesulitan relawan dalam mengidentifikasi kondisi emosi penyintas secara cepat akibat beban kerja tinggi dan keterbatasan teknologi. Untuk mengatasi ini, dikembangkan aplikasi PsyAssist berbasis *face recognition* menggunakan *You Only Live Once* (YOLO) yang mampu mendeteksi emosi secara real-time dan memberikan rekomendasi audio relaksasi personal, dikembangkan dengan metode *Waterfall* menggunakan *framework* Flutter untuk kemudahan akses multi-platform. Adanya aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi penting untuk mengatasi keterbatasan relawan, sekaligus meningkatkan dukungan teknologi yang diperlukan relawan PFA dalam situasi bencana.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Psychological First Aid* (PFA) & Stabilisasi Emosi

Psychological First Aid (PFA) adalah bentuk pertolongan pertama di bidang kesehatan mental yang bertujuan mendukung dan menenangkan individu yang mengalami tekanan akut, serta membantu

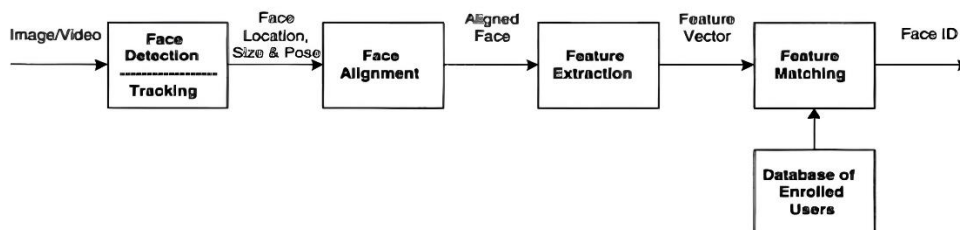
mereka mengakses perawatan lanjutan. PFA tidak mencakup diagnosis atau pengobatan, melainkan pendekatan taktis dalam intervensi krisis psikologis[2]. Fokus utama PFA meliputi: memberikan bantuan dan perawatan tanpa paksaan, mengidentifikasi serta memenuhi kebutuhan dasar, mendengarkan korban tanpa memaksa mereka untuk berbicara, membantu korban merasa aman dan nyaman, memfasilitasi akses informasi terkait layanan dan dukungan sosial, serta melindungi mereka dari potensi bahaya [3]/

Stabilisasi emosi dalam *Psychological First Aid* (PFA) menggunakan audio relaksasi sebagai teknik efektif untuk membantu penyintas bencana mengelola stres dan kecemasan pascatrauma. Berdasarkan penelitian Khadijah (Syarifani, 2024), audio relaksasi mampu menenangkan sistem saraf, menurunkan detak jantung, dan mengurangi ketegangan emosional, sehingga menjadi intervensi penting dalam penanganan dampak psikologis darurat.

2.2 *Face Recognition*

Teknologi pengenalan wajah (*Face Recognition Technology/FRT*) adalah alat biometrik untuk memverifikasi identitas atau mengidentifikasi seseorang berdasarkan data yang tersimpan. Verifikasi mencocokkan wajah dengan database, sementara identifikasi membandingkan wajah dengan identitas yang diklaim [5].

Sistem pengenalan wajah terbagi menjadi dua pendekatan utama: *feature-based* yang mengekstraksi dan memodelkan fitur wajah secara geometris, dan *image-based* yang bekerja langsung dengan data piksel mentah.



Gambar 2. Proses Face Recognition

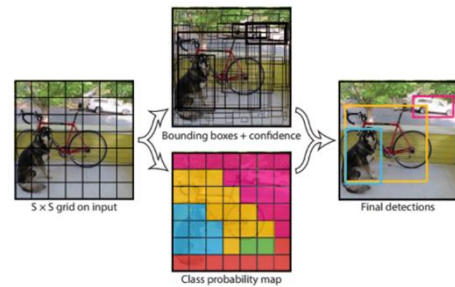
Face recognition bisa diimplementasikan melalui banyak algoritma machine learning salah satunya *You Only Live Once* (YOLO) yang menerapkan metode *image-based* dengan menganalisis seluruh citra wajah secara langsung untuk pengenalan pola visual, tanpa melalui proses ekstraksi fitur spesifik.

2.3 Algoritma *You Only Live Once* (YOLO)

Algoritma *You Only Live Once* (YOLO) merupakan pengembangan dari R-CNN yang bekerja dengan cara membagi gambar input menjadi grid sel, di mana setiap sel bertanggung jawab untuk memprediksi kotak pembatas jika pusat kotak tersebut berada di dalamnya. Setiap sel grid memprediksi kotak pembatas yang melibatkan koordinat x,y, lebar, tinggi, serta tingkat kepercayaan (*confidence*). Prediksi kelas juga didasarkan pada setiap sel [6]

Berikut ini adalah cara kerja YOLO secara keseluruhan [7] :

- Preprocessing:** Citra input dinormalisasi, diubah ukurannya, dan diproses untuk memenuhi input model YOLO.
- CNN:** Algoritma YOLO menggunakan arsitektur CNN untuk ekstraksi fitur visual melalui lapisan konvolusi dan pooling.
- Grid & Bounding Box:** Citra dibagi menjadi grid, di mana setiap sel memprediksi kotak pembatas dengan skor kepercayaan dan probabilitas kelas.
- Prediksi Objek:** Setiap kotak memprediksi koordinat (x,y), lebar (w), tinggi (h), dan skor kepercayaan. Skor akhir kelas = probabilitas kelas × skor kepercayaan.
- Non-Maximum Suppression (NMS):** Menghapus kotak tumpang tindih dan mempertahankan skor tertinggi untuk menghindari duplikasi deteksi.
- Post-processing:** Kotak akhir menampilkan lokasi dan kelas objek yang terdeteksi.



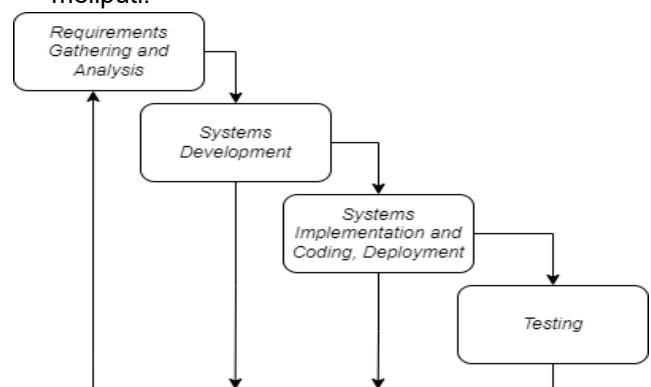
Gambar 3. Ilustrasi cara kerja YOLO (Redmon et al., 2016)

2.4 Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Menurut Roth (Wibawanto & Rahina, 2018) desain antarmuka pengguna (user interface) adalah kumpulan alat atau elemen yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol objek digital. *Wireframe* adalah kerangka atau cetak biru tempat produk akan dibangun. *Wireframe* digunakan sebagai kerangka dasar untuk desain yang mengeksplorasi struktur dan konten selama pembentukan desain proyek [8]

2.5 Model Waterfall

Model Waterfall adalah metode klasik pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan berurutan. Terdiri dari lima hingga tujuh fase dengan tugas dan tujuan berbeda, model ini mencakup seluruh siklus hidup perangkat lunak hingga tahap pengiriman [9]. Menurut Pressman langkah-langkah umum dalam model Waterfall meliputi:



Gambar 4. Tahapan Waterfall

- Analisis Kebutuhan:** Pada tahap ini, sistem yang akan dirancang dijabarkan secara rinci, mencakup kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, serta proses, input, dan output yang diperlukan.

- b. Desain Sistem: Setelah analisis kebutuhan selesai, langkah selanjutnya adalah perencanaan sistem, di mana desain sistem disusun dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML).
- c. Implementasi & Integrasi : Tahap ini melibatkan pengembangan aplikasi dengan menulis kode berdasarkan desain yang telah ditentukan sebelumnya, penggabungan modul-modul dan *deployment* aplikasi.
- d. Pengujian, Di tahap ini dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan fungsi pada software terdapat kesalahan atau tidak.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Aplikasi dirancang menggunakan metode waterfall dengan rincian tahapan:

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

3.1.1 Tinjauan Sistem

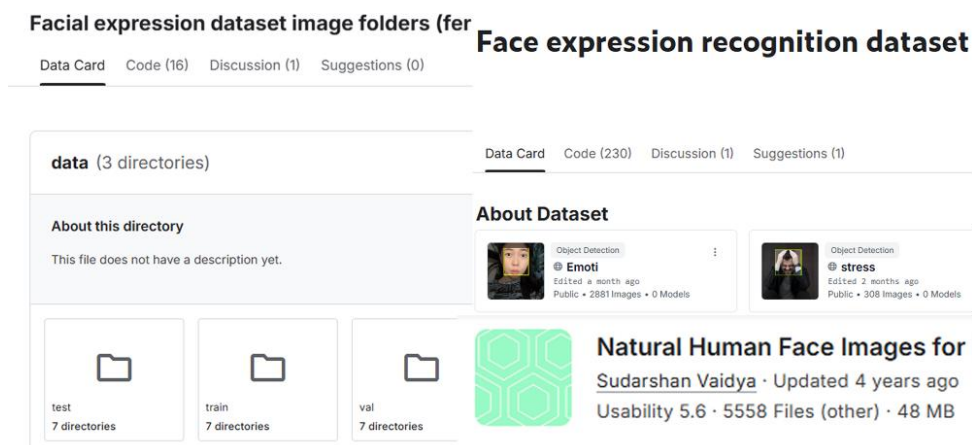
Aplikasi yang akan dibangun terdiri 2 sisi user yakni jika login sebagai relawan maka akan disajikan menu terkait konten panduan pelaksanaan teknik stabilisasi, grafik audio relax dan fitur face recognition. Namun, saat login sebagai penyintas bencana maka akan langsung

mengarah ke fitur face recognition untuk mendapatkan rekomendasi audio relax berdasarkan deteksi ekspresi wajahnya.

3.1.2 Pengelompokan Dataset

Pada penelitian ini dataset yang digunakan adalah gambar yang berukuran bervariasi dan menjadi data utama untuk proses deteksi object. Dataset yang ada di labelkan ke dalam 3 kategori wajah yakni sedih, stress, dan takut. Total data yang dikumpulkan sebanyak 9000 dataset yang kemudian disortir menjadi 8000 an data lalu di bagi menjadi data *training* sebanyak 70%, *testing* sebanyak 20%, data *validasi* sebanyak 10%. Pembagian ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh [10].

Sumber data dapat berasal dari dataset publik seperti *Kaggle*, *FERET (Facial Expression Recognition Through Emotion Taxonomy)* atau *CK+ (Cohn-Kanade Facial Expression Database)*, *huggingface*, *roboflow*, dan pencarian dataset manual dengan *image downloader* di situs *bing*, *pinterest*, *unsplash*, *istock*. Gambar 5 menunjukkan pengumpulan dataset dari beberapa situs penyedia dataset publik:



Gambar 5. Pengumpulan Dataset Dari Dataset Publik

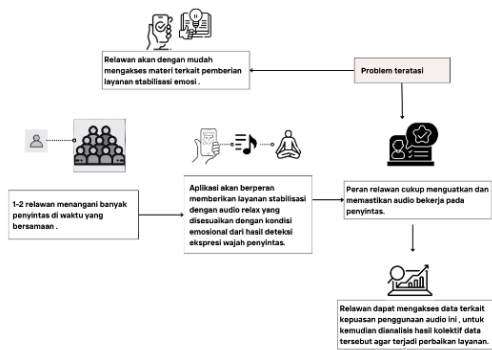
Terdapat 6000an citra gambar dalam kategori sedih, takut, cemas

Ekspresi sedih umumnya ditandai oleh bagian dalam alis yang mengerucut ke atas, kulit di bawah alis membentuk segitiga dengan ujung dalam terangkat,

serta rahang yang terangkat ke atas dan bibir bagian bawah mencuat ke depan [9]. Selain itu, orang yang sedang sedih juga menunjukkan tatapan mata yang tidak fokus pada objek dan sudut bibir yang sedikit tertarik ke bawah [11]. Sementara itu, ekspresi takut biasanya dicirikan oleh alis yang terangkat, dahi berkerut horizontal, serta mata yang membuka lebar dan mulut terbuka horizontal[9].

3.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan

3.2.1 Analisis Solusi Permasalahan

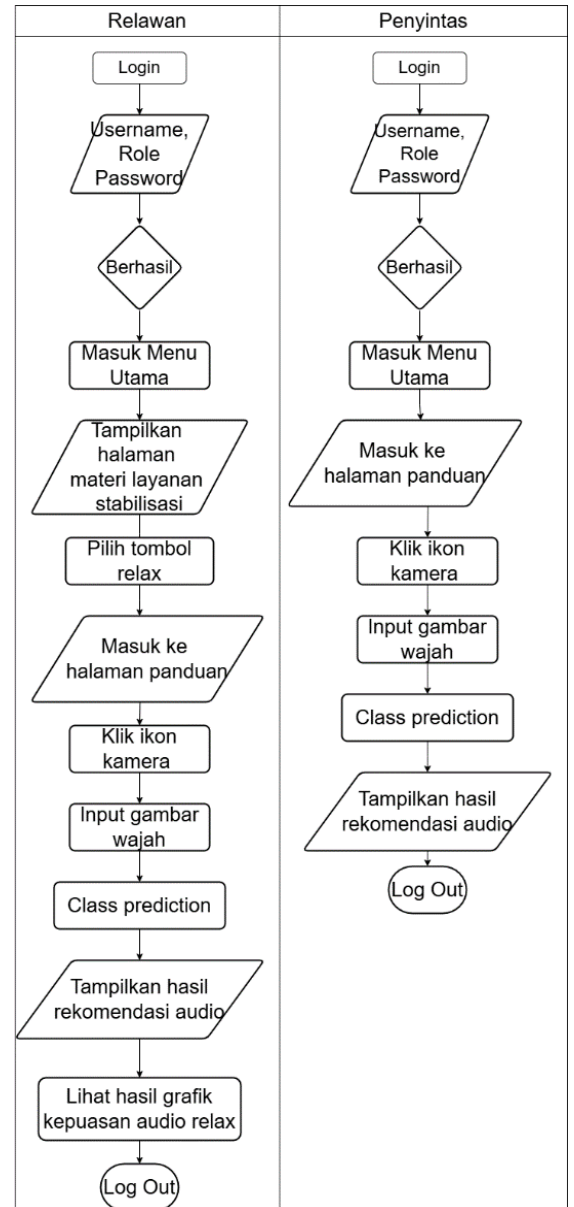


Gambar 6. Analisis Solusi

Aplikasi ini memungkinkan deteksi ekspresi wajah penyintas untuk menyesuaikan audio relaksasi sesuai kondisi emosional mereka, sehingga tahapan awal dalam proses pelayanan PFA oleh relawan dapat terbantu. Selain itu, aplikasi menyediakan akses mudah ke materi pelatihan, membantu relawan baru memahami metode pelaksanaan. Data kepuasan penyintas juga dikumpulkan untuk dianalisis, memungkinkan perbaikan berkelanjutan pada layanan yang diberikan.

3.2.2 Flowchart sistem yang diusulkan

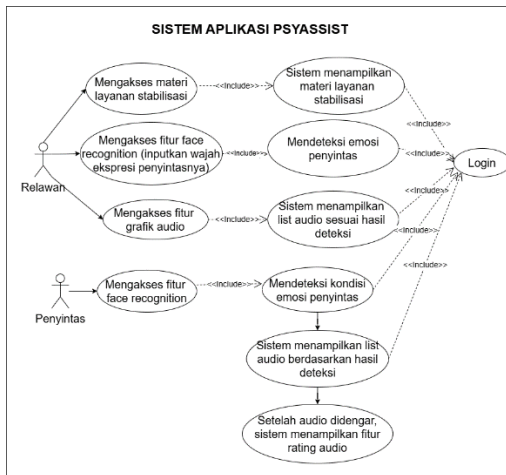
Tabel 1. Flowchart Sistem Yang Diusulkan



3.3 Analisis Perencanaan Sistem

3.3.1 Usecase diagram

Gambar ini menunjukkan interaksi aktor pengguna sistem yakni relawan dan penyintas pada sistem yang terdiri dari aktivitas akses materi, fitur *face recognition* dan grafik penggunaan audio jika login sebagai relawan. Sedangkan jika login ke sistem sebagai penyintas maka hanya dapat menggunakan fitur *face recognition* secara mandiri.

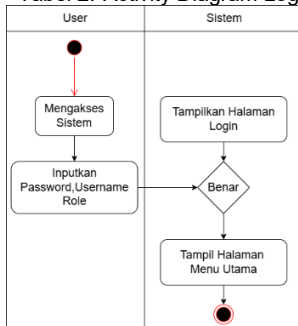


Gambar 7. Use Case Diagram

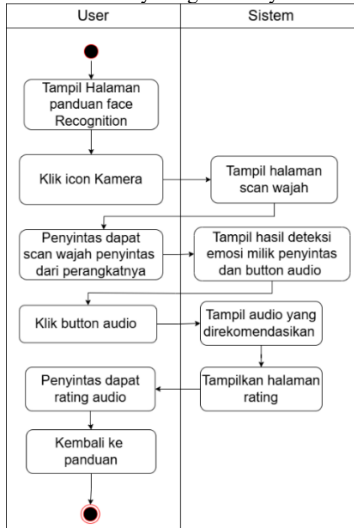
3.3.2 Activity Diagram

Activity diagram berikut menggambarkan bagaimana interaksi penyintas dengan aplikasi begitu juga dengan relawan. Interaksi ini mencakup akses fitur login, fitur deteksi, audio relax dan khusus bagi relawan ada fitur tambahan lainnya yakni grafik rating dan materi stabilisasi.

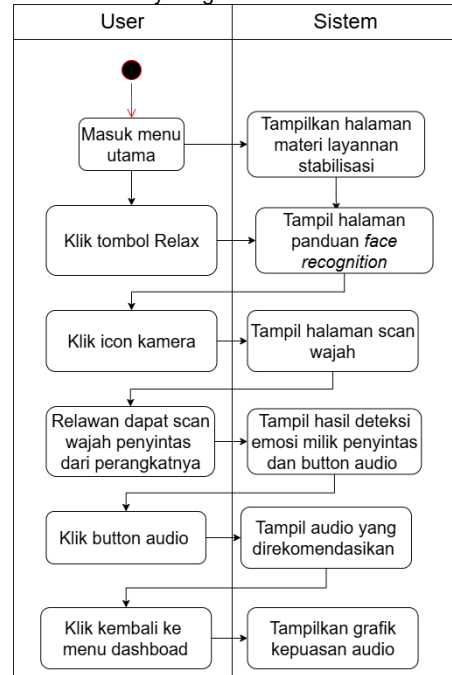
Tabel 2. Activity Diagram Login



Tabel 3. Activity Diagram Penyintas

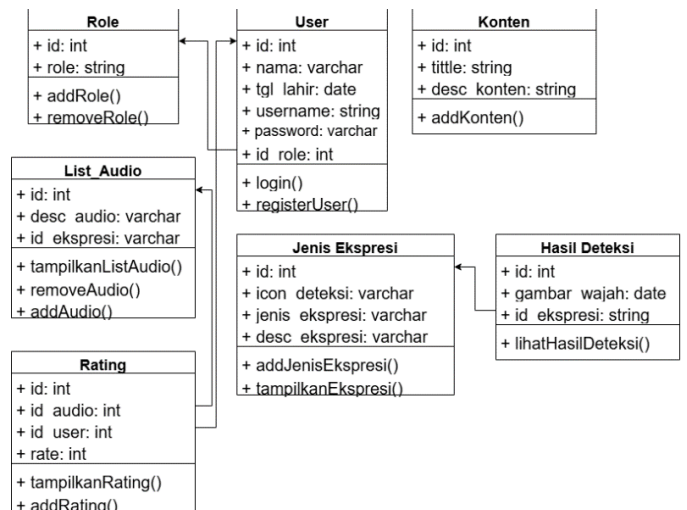


Tabel 4. Activity Diagram Relawan



3.3.3 Class Diagram

Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas - kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem aplikasi ini. Kelas memiliki atribut dan metode atau operasi. Atribut terdiri atas variabel - variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.



Gambar 8. Class Diagram

4.1.2 Pengimplementasian Sistem API Flask Python Untuk Deteksi Ekspresi Wajah

API Flask digunakan untuk melakukan deteksi ekspresi wajah dari gambar yang dikirim user ke aplikasi saat klik tombol deteksi.

Kode Program Deteksi Ekspresi Wajah

```
# Validasi file yang diupload ke server python dari flutter
if 'image' not in request.files:
    return jsonify({'error': 'No image uploaded'}), 400
file = request.files['image']
if not file or file.filename == '':
    return jsonify({'error': 'Empty file provided'}), 400
# Baca dan validasi gambar
img_bytes = file.read()
image = transform_image(img_bytes)
img_width, img_height = image.size
# Deteksi gambar ekspresi
results = model(image, conf=0.25)
```

Kode program ini memvalidasi data yang diterima oleh server python lalu melakukan pembacaan data image, memastikan format warnanya RGB dan bisa oleh *library* gambar melakukan pengaturan ukuran sebelum akhirnya gambar di proses dengan menggunakan model dalam *confidence threshold* 0.25. Selanjutnya hasil prediksi akan dikirim dengan kode seperti dibawah ini:

Kode API Flask Python Untuk Mengirim Hasil Deteksi Ekspresi Wajah

```
# Proses hasil
predictions = []
for result in results: for detection in result.bboxes.data.tolist():
    x1, y1, x2, y2, conf, cls_id = detection
# Membuat titik koordinat bounding box
predictions.append({'xmin': float(x1 / img_width), 'ymin': float(y1 / img_height), 'xmax': float(x2 / img_width), 'ymax': float(y2 / img_height), 'confidence': float(conf), 'class': class_labels[int(cls_id)]})
return jsonify({'status': 'success', 'predictions': predictions if predictions else []})
```

4.1.3 Pengimplementasian Sistem API laravel dan Model di Flutter pada proses deteksi ekspresi

Kode API laravel dibangun untuk mengirim data gambar yang diambil user (dalam variable *imagesBytes*) ke server python

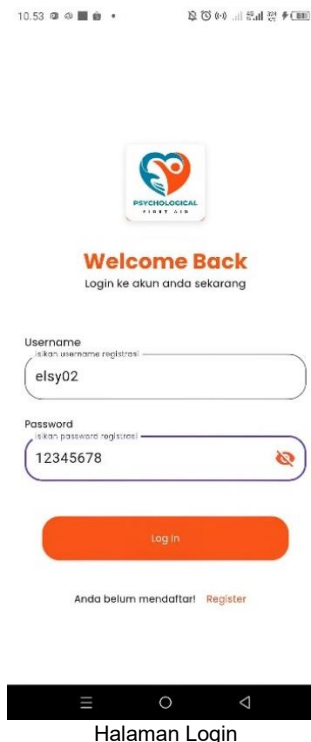
(*route detect_python*) untuk kemudian di deteksi.

Kode Program Mengirim Data Ke Server Python

```
request.files.add(
    http.MultipartFile.fromBytes(
        'image', imageBytes, filename: 'detecton.jpg', contentType:
        MediaType('image', 'jpeg'),
    ),
);
var response = await request.send();
if (response.statusCode == 200) {
    final responseData = await response.stream.bytesToString();
    final jsonResponse=
    jsonDecode(responseData);
    print('Response from Python server: $jsonResponse');
    if (
        jsonResponse['predictions']
        = null &&
        jsonResponse['predictions'].isNotEmpty) {
        final firstDetection =
        jsonResponse['predictions'][0];
        setState(() {
            _detectionResult =
            firstDetection;
        });
        return firstDetection;
    }
}
```

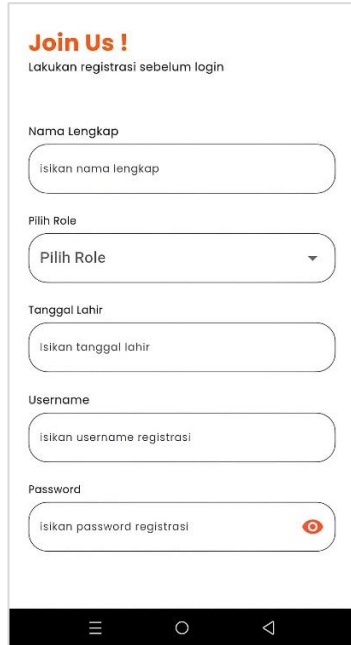
4.1.4 Hasil Implementasi

1) Halaman login dan splash screen
 Halaman login digunakan untuk masuk dan mengakses aplikasi.



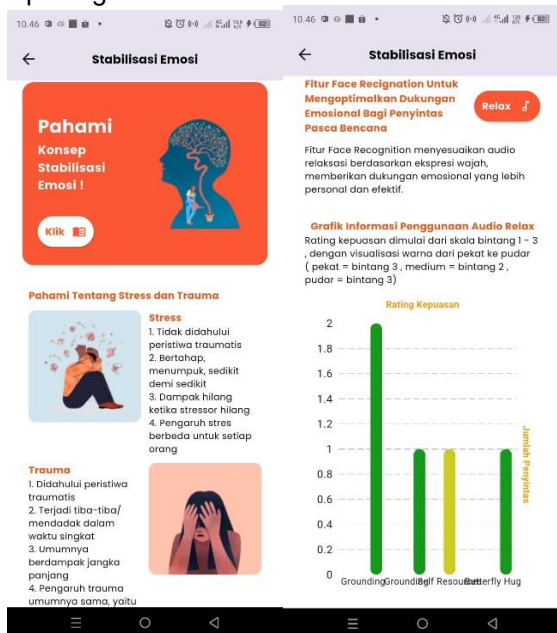
Halaman Login

2) Halaman register
Halaman ini digunakan untuk mendaftarkan diri sebagai pengguna aplikasi dengan mengisi data nama lengkap, memilih role yang tersedia.



Gambar 11. Halaman Register

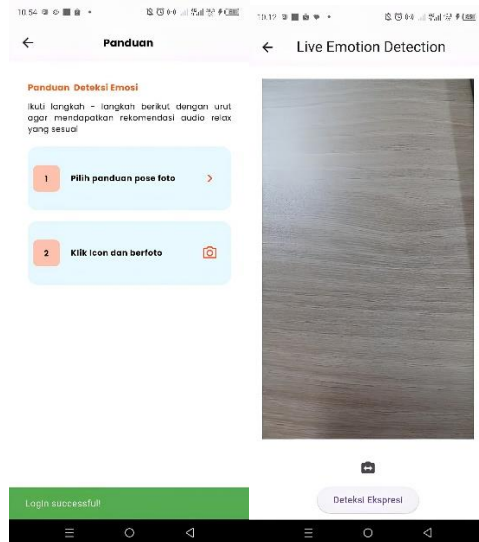
3) Halaman Utama
Halaman utama ialah halaman yang tampil setelah aktivitas login. Selanjutnya, antara user penyintas dan relawan sedikit berbeda, jika login sebagai user relawan maka akan disajikan beberapa materi pelatihan stabilisasi emosi dan perangkaan audio relax seperti pada gambar nomor 12:



Gambar 12. Halaman Home Relawan

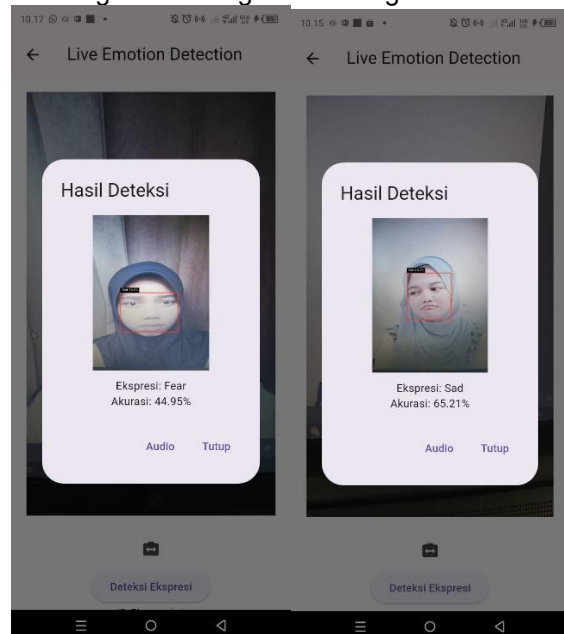
Selanjutnya, jika login sebagai user penyintas akan langsung diarahkan kepada halaman panduan pada gambar 13.

4) Halaman Panduan dan Deteksi
Halaman ini digunakan oleh user aplikasi sebagai panduan dalam melakukan deteksi wajah agar asilnya memiliki akurasi maksimal



Gambar 13. Halaman Panduan

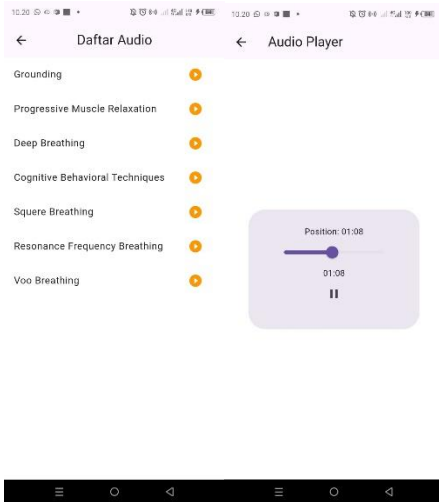
Selanjutnya hasil tampil dalam bentuk pop up page yang menyajikan data hasil deteksi (nama ekspresi, akurasi deteksi oleh model) serta gambar dengan bounding box.



Gambar 14. Halaman Hasil Deteksi Ekspresi Dengan Data Uji Model

5) Halaman Audio Relax
Halaman Audio ini muncul setelah user mengklik tombol audio pada pop up hasil deteksi ekspresi yang ditampilkan. Halaman ini

menyajikan audio relax berdasarkan hasil deteksi wajah dari pengguna yang dapat diputarkan selama durasi tertentu.



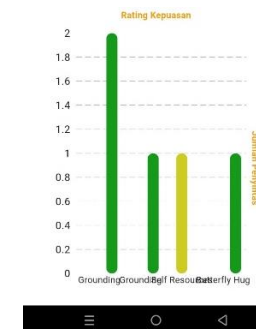
Gambar 15. Halaman Audio Relax

6) Halaman Rating

Halaman rating akan tampil tepat setelah pengguna menyelesaikan pemutaran hingga detik terakhir. Data rating yang diberikan pengguna akan dikirim ke database untuk keperluan analisis statistik dan ditampilkan sebagai grafik di fitur relawan. Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai acuan pengembangan konten audio di masa depan.



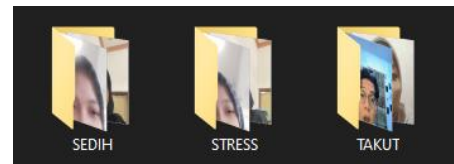
Gambar 16. Halaman rating audio relax



Gambar 17. Grafik Rating Audio

4.1.5 Uji Coba Model

Proses pengujian dilakukan sebelum model diunduh dan diintegrasikan ke dalam aplikasi. Pengujian ini menggunakan data wajah asli dari 20 orang yang berfoto menggunakan kamera handphone (baik Android maupun iPhone), dengan ekspresi takut, stres, dan sedih. Data wajah tersebut dikumpulkan dari individu yang terdampak bencana banjir dan gempa tektonik pada tahun 2025 serta dari mereka yang hanya mengalami bencana dalam intensitas ringan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan model dalam mempelajari ekspresi wajah dengan berbagai variasi resolusi gambar. Data pengujian model yang sudah dikelompokkan sebagai berikut :



Gambar 18. Data Pengujian Model Yolo

1) Pengujian model dengan wajah ekspresi sedih

Proses pengujian dataset real ekspresi wajah takut yang terdiri atas 20 gambar ekspresi wajah sedih, 18 wajah stress, dan 17 wajah takut dengan kode program sebagai berikut :

Pengujian Model Untuk Ekspresi Wajah Sedih

```
# Load model
model = YOLO("/content/drive/MyDrive/TA
ELSY/runs_archive-e100 tanpa
AUG/detect/train/weights/best.pt")

input_folder =
"/content/drive/MyDrive/DATA
MANUSIA/TAKUT"

img_files = [f for f in
os.listdir(input_folder) if
f.lower().endswith((".png", ".jpg",
".jpeg", ".webp"))]

total = 0
for img_file in img_files:
img_path = os.path.join(input_folder,
img_file)

# Run prediction
results = model.predict(img_path,
imgsz=640, conf=0.25)
class_names = results[0].names
predicted_classes =
[class_names[int(cls)] for cls in
results[0].boxes.cls]
```

```
# Hitung
if 'Fear' in predicted_classes:
    total += 1

# Print
print(f"Result:
{'.'.join(predicted_classes)}")
print("=" * 50)
print(f"\nTOTAL GAMBAR YANG
TERDETEKSI : {total} DARI
{len(img_files)} GAMBAR")
```

Kode program diatas secara umum memperlihatkan proses penggunaan model YOLO untuk mendeteksi ekspresi Sedih, Takut, dan Stress pada kode diatas (yang sudah diunggah ke google colabs). Prosesnya dimulai dengan memuat model terlatih (best.pt), lalu mengambil semua file gambar (PNG/JPG/JPEG/WEBP) dari folder input. Setiap gambar diproses secara iteratif: model melakukan prediksi dengan threshold confidence 0.25, mengekstrak kelas terdeteksi (misal: Stress), dan menampilkan nama file beserta hasil prediksi.

4.1.6 Hasil Uji Coba Model

Hasil pengujian terhadap sejumlah data citra ekspresi wajah dari 20 orang sample mengalami/terdampak bencana di tahun 2025 maka terdapat data akurasi pengujian seperti dalam Table 5 berikut ini :

Tabel 5. Tabel Hasil pengujian model

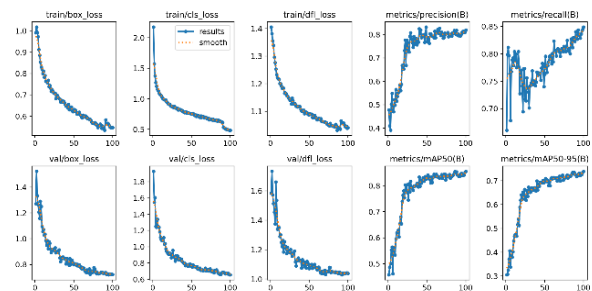
Ekspresi	Jumlah Deteksi Akurat (gambar)	Jumlah Deteksi Tidak Akurat (gambar)
Sedih	17	3
Takut	3	13
Stress	17	1

Hasil evaluasi menunjukkan model memberikan prediksi yang cukup akurat untuk ekspresi wajah sedih dan stres, namun kurang optimal dalam mendeteksi ekspresi takut. Hal ini dipengaruhi oleh variabilitas respons fisiologis individu terhadap rasa takut. Secara fisiologis, reaksi takut antar individu sangat bervariasi sebagian menunjukkan respons freeze (wajah kaku), sementara lainnya menunjukkan respons hiperaktif (wajah tegang) sehingga menghambat model dalam mengidentifikasi pola universal. Di sisi lain, keterbatasan kualitas data latih memperparah masalah ini: (1) Ketidakseimbangan kelas, di mana sampel ekspresi takut autentik (yang direkam dalam situasi real-time saat bencana) jauh lebih sedikit dibandingkan ekspresi sedih atau stress; (2) Kurangnya autentisitas data,

karena sebagian data ekspresi takut dalam dataset uji direkam beberapa hari pascabencana, sehingga tidak merepresentasikan respons spontan. Akibatnya, model kesulitan mempelajari pola ekspresi takut.

4.2 Pembahasan

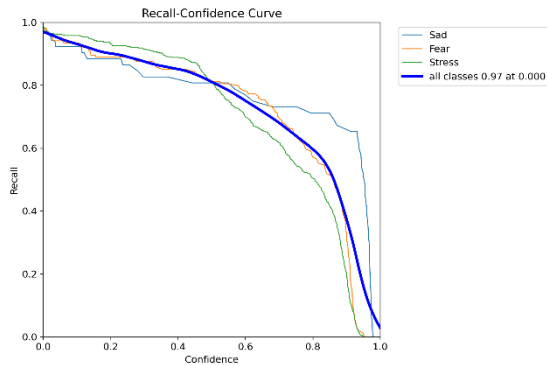
Proses pelatihan model YOLO yang dilakukan selama 100 epoch membutuhkan waktu total 1.484 jam sama dengan 1 jam, 29 menit, dan 2.4 detik. Dalam konteks machine learning, satu epoch merujuk pada siklus di mana model mempelajari seluruh dataset gambar yang diberikan. Jumlah epoch yang berbeda akan menghasilkan performa model akhir yang bervariasi, tergantung pada iterasi pelatihannya. Berikut adalah grafik hasil training data dengan epoch 100.



Gambar 19. Hasil training dengan Epoch 100

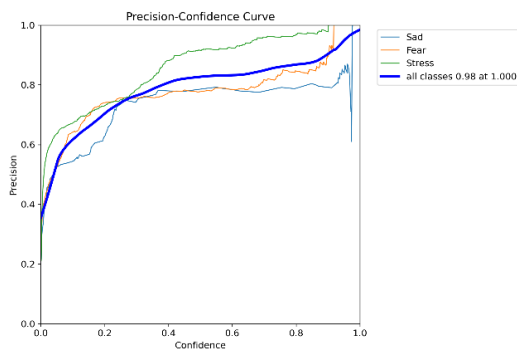
Hasil visualisasi grafik ini memperlihatkan progres pelatihan model selama 100 epoch. Komponen hasil pelatihan yang ditunjukkan berupa *training loss model*, *recall*, *precision* dan tingkat *mean Average Precision (mAP)*. Pertama terkait grafik *train/box_loss* yang menunjukkan grafik penurunan drastis kesalahan prediksi koordinat *bounding box* saat memasuki epoch ke-90, dengan nilai akhir stabil di bawah 0.6 setelah pelatihan selesai. Sementara itu, matriks *train/cls_loss* menunjukkan penurunan signifikan kesalahan klasifikasi objek pada *epoch ke-90* dengan nilai akhirnya turun di bawah 0.5. Selanjutnya grafik *recall* yang menunjukkan 0.97 at 0.0000 yang menggambarkan sensitifitas deteksi sebesar 97% saat tingkat kepercayaan 0%. Nilai *recall* yang tinggi menunjukkan kehandalan sistem dalam mengenali ekspresi (atau objek lain) dengan akurat, yang berarti hampir semua instance relevan berhasil diprediksi. Berikut gambar

20 adalah grafik nilai *recall* dari deteksi ekspresi pada model :



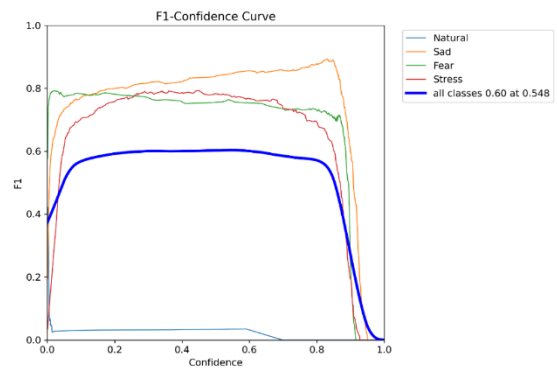
Gambar 20. Grafik nilai recall

Dari aspek evaluasi, metrics precision yang menggambarkan akurasi model dalam memprediksi objek khususnya dalam hal menentukan bagaimana ketepatan model dalam menentukan bounding box yang sesuai dengan objek sebenarnya dengan kata lain ketepatan hasil prediksi yang benar secara proposional. Berdasarkan gambar diatas nomor 20 nilai presisi mencapai 0.8 dan matriks *recall* 0.85 berlaku untuk semua kelas ekspresi stress, sedih, takut. Dengan demikian dari sisi presisi model telah memberikan hasil cukup optimal dengan besaran presisi 98% saat tingkat kepercayaan 100%. Grafik kenaikan precision model lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar nomor 22 dibawah ini :



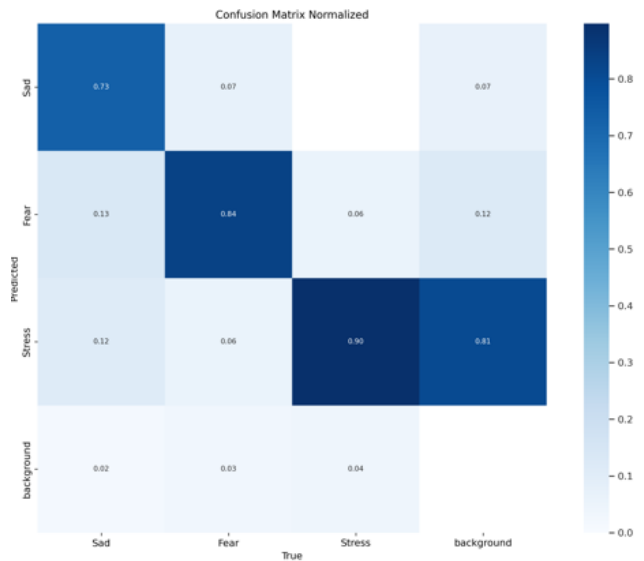
Gambar 21. Grafik Precision

Nilai selanjutnya terkait dengan keseimbangan antara *precision* dan *recall* dalam suatu model yang ditunjukkan dengan nilai *F1-score*. Pada nilai *F1-score* jika memiliki nilai rendah maka cenderung hasil kurang memuaskan dan butuh evaluasi lanjutan. Dalam hal ini hasil nilai *F1-score* 0.83 at 0.420 yang menandakan model memiliki keseimbangan *recall* dan *precision* pada ambang batas yang mendekati 50% yakni 0.42 hal ini ditunjukkan dengan kurva gambar nomor 22 dibawah ini :



Gambar 22. Grafik F1-Score

Parameter lain berupa nilai *mean Average Precision* (mAP) yang dievaluasi pada ambang batas 50% (mAP50) diatas 0.8 dan rentang 50-95% (mAP50-95) dengan nilai diatas 0.7 .Setelah membuktikan bagaimana akurasi deteksi oleh model, untuk melihat bagaimana performa model yang memperlihatkan kemampuan deteksi model terhadap objek dapat dilihat melalui *confusion matrix* seperti gambar 23 dibawah ini:



Gambar 23. Hasil Normalized Confusion Matrix

Gambar 25 di atas menunjukkan *confusion matrix* yang telah di normalisasi yang didapat setelah melakukan training model. Kombinasi antara penurunan loss, kestabilan dalam *precision* dan *recall*, kinerja *mean Average Precision* (mAP) dan hasil *confusion matrix* ini menjadi indikator yang kuat bahwa model memiliki performa cukup baik dalam mendeteksi ekspresi wajah.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem pendeteksian ekspresi wajah secara real time menggunakan algoritma YOLO diperoleh hasil akurasi yang baik ditunjukkan nilai *recall*, *precision*, dan juga *mean Average Precision* (mAP). Aplikasi secara keseluruhan berjalan baik ditunjukkan dengan fungsi aplikasi yang menampilkan data sesuai fitur. Untuk meningkatkan akurasi dan ketahanan model, disarankan agar penelitian selanjutnya memperkaya dataset dengan menambahkan variasi citra yang mencakup variasi ekspresi wajah penyintas bencana kondisi pencahayaan, serta sudut pengambilan citra yang berbeda. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan generalisasi model dalam mendeteksi ekspresi sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat lebih besar dalam penggunaannya.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Trisnawati, R. Rossa, S. Depalina Siregar, Y. Fitri, M. Tarbiyah, and S. Al Qudwah, "Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Relawan Lokal Dalam Penanganan Program Dukungan Psikologi Awal (Psychological First Aid)." 2019.
- [2] G. S. Everly and J. Lating, M, "George S. Everly Jr., Jeffrey M. Lating - The Johns Hopkins Guide to Psychological First Aid-Johns Hopkins University Press," 2019.
- [3] N. Fitriyani and S. M. Anjaly, "Psychological First Aid sebagai Pertolongan Pertama Korban Pasca Bencana: Sebuah Studi Naratif," 2023.
- [4] N. Syarifani, "Implikasi Terapi Musik Sebagai Bentuk Katarsis dan Relaksasi Emosi," *Happiness*, vol. 8, no. 1, 2024.
- [5] B. Ian, "Law, Governance and Technology Series 41 IannBerle Face Recognition Technology Compulsory Visibility and Its Impact on Privacy and the Confidentiality of Personal Identifiable Images," UK, 2020. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-36887-6>.
- [6] J. Brownlee, "Deep Learning for Computer Vision Image Classification, Object Detection and Face Recognition in Python," 2019.
- [7] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pp. 779–788, 2016, [Online]. Available: <http://pjreddie.com/yolo/>
- [8] T. Green and K. Brandon, "UX Design with Figma User-Centered Interface Design and Prototyping with Figma." [Online]. Available: <https://link.springer.com/>
- [9] O. Prasetyowati and A. Linardi, "Perencanaan Aplikasi Peninjau Ekspresi Wajah Tokoh James Sullivan dalam Film Monster Inc," *Jurnal Telematika*, vol. 12, no. 1.
- [10] A. Gallu, A. R. Himamunanto, and H. Budiati, "Pengenalan Emosi pada Citra wajah menggunakan Metode YOLO," *Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 5, no. 3, pp. 1253–1261, 2024.