

## **Business Requirement Document (BRD)**

### **Platform Deteksi Deepfake pada Wajah Manusia dalam Konten Visual Menggunakan Autoencoder dan Dashboard Analitik untuk Verifikasi di Kalangan Jurnalis**

#### **1. Introduction**

Penyebaran konten deepfake secara daring semakin mengancam keaslian konten visual yang beredar. Hal ini berdampak besar bagi para jurnalis yang membutuhkan keakuratan informasi sebelum mempublikasikan suatu berita. Berdasarkan pengalaman lapangan, jurnalis sering mengalami kesulitan dalam membedakan apakah wajah dalam sebuah gambar atau video merupakan konten asli atau hasil manipulasi deepfake.

Platform deteksi deepfake berbasis Autoencoder ini dirancang untuk memberikan solusi verifikasi visual yang cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh jurnalis. Sistem ini dilengkapi dengan dashboard analitik yang menyajikan confidence score, heatmap area anomali wajah, serta riwayat dan tren deteksi. Proyek ini menekankan pada arsitektur microservices, penggunaan Autoencoder sebagai model deteksi utama, dan simulasi performa awal untuk mendukung proses verifikasi konten visual oleh jurnalis.

#### **2. Latar Belakang & Justifikasi Bisnis**

##### **Konteks Bisnis**

- Deepfake semakin mudah dibuat dan sulit dideteksi secara manual.
- Jurnalis membutuhkan alat verifikasi wajah yang cepat dan akurat.
- Workflow verifikasi manual memakan waktu dan berpotensi menimbulkan kesalahan informasi.

##### **Permasalahan Utama**

- Belum tersedia platform berbasis AI yang dapat membantu jurnalis memverifikasi wajah manusia dalam gambar atau video.
- Kesulitan mendeteksi manipulasi wajah berpotensi menurunkan akurasi laporan berita.

##### **Solusi yang Diusulkan**

- Platform berbasis Autoencoder yang dapat mendeteksi manipulasi wajah secara otomatis melalui reconstruction error.
- Dashboard analitik sebagai alat visualisasi hasil deteksi yang mudah dipahami jurnalis.

### **Justifikasi Teknis**

Autoencoder dipilih karena:

- lebih efisien saat inferensi dibanding model besar (CNN/Transformer),
- mampu mendeteksi anomali wajah melalui rekonstruksi,
- performa simulasi awal mencapai akurasi sekitar **92,5%**,
- sangat cocok untuk deployment berbasis web dan microservices.

## **3. Tujuan Bisnis**

- Membantu jurnalis memverifikasi keaslian wajah dalam gambar atau video.
- Menyediakan dashboard analitik sebagai penunjang verifikasi visual.
- Meningkatkan akurasi deteksi deepfake pada wajah manusia.
- Menjadi fondasi pengembangan sistem verifikasi konten visual berbasis AI.

## **4. Ruang Lingkup**

### **4.1 Fitur Utama untuk Admin**

- Monitoring job deteksi AI dan riwayat analisis.
- Update model Autoencoder.
- Manajemen laporan dan log sistem.

### **4.2 Fitur Utama untuk Jurnalis/Editor**

#### **• Unggah & Analisis Media**

- Validasi format (.jpg, .png, .mp4)
- Validasi ukuran dan durasi video

#### **• Deteksi Deepfake Berbasis Autoencoder**

- Rekonstruksi wajah

- Perhitungan reconstruction error
- Klasifikasi “Asli” atau “Palsu”

- **Hasil Deteksi Lengkap**

- Confidence score
- Heatmap area wajah yang terdeteksi sebagai anomali
- Visualisasi reconstruction error
- Riwayat verifikasi

- **Dashboard Analitik**

- Grafik tren deteksi deepfake
- Statistik distribusi hasil deteksi
- Catatan analisis berdasarkan waktu

- **Ekspor Laporan (PDF/CSV)**

- Laporan hasil verifikasi untuk dokumentasi redaksi.

#### **4.3 Fitur Non-Fungsional**

- Keamanan data (encrypt + auto-delete).
- Skalabilitas menggunakan microservices.
- Latency cepat (gambar  $\leq 5$  detik; video  $\leq 30$  detik).
- Antarmuka mudah dipahami jurnalis.

#### **4.4 Batasan**

- UAT belum dilakukan pada pengguna akhir.
- Dataset masih mengacu pada dataset publik (FaceForensics++ & DFDC).
- Tidak mendeteksi deepfake audio.
- Video berdurasi panjang membutuhkan GPU lebih besar.

#### **4.5 Asumsi**

- Media yang dianalisis mengandung wajah manusia yang jelas.
- Jurnalis mengutamakan hasil yang cepat dan informatif.
- Reconstruction error dapat menjadi indikator keaslian wajah.

## 5. Stakeholders & Pengguna

### End Users

- Jurnalis
- Editor
- Peneliti multimedia
- Pengguna umum (verifikasi konten visual)

### Tim Pengembang

- **AI Engineer / Data Scientist** – melatih dan mengevaluasi Autoencoder.
- **Backend Developer** – API, job queue, integrasi AI Engine.
- **Frontend Developer** – dashboard, heatmap, visualisasi data.
- **DevOps Engineer** – microservices, Docker, deployment & scaling.

### Manajemen

- Product Manager
- Media Partner
- Dosen/Research Supervisor

## 6. Persyaratan Fungsional

ID	Requirement	Deskripsi
FR-01	Upload & Validasi Media	User dapat mengunggah gambar/video dengan validasi.
FR-02	Deteksi Deepfake Autoencoder	Rekonstruksi wajah & perhitungan reconstruction error untuk klasifikasi.
FR-03	Hasil Analisis Lengkap	Asli/Palsu, confidence score, heatmap.
FR-04	Dashboard Analitik	Statistik deteksi & tren analisis.
FR-05	API Integration	Integrasi dengan sistem redaksi atau aplikasi lain.
FR-06	Ekspor Laporan	PDF/CSV untuk dokumentasi.

## 7. Persyaratan Non-Fungsional

ID	Requirement	Deskripsi
NFR-01	Kinerja	Gambar $\leq 5$ detik; Video $\leq 30$ detik.
NFR-02	Ketersediaan Sistem	Uptime 99,9%.
NFR-03	Skalabilitas	Auto-scaling worker AI.
NFR-04	Keamanan	Data terenkripsi & otomatis dihapus setelah diproses.
NFR-05	Auditability	Semua log analisis tercatat dan dapat ditelusuri.

## 8. Arsitektur Sistem

### Frontend

- Blade Laravel + Vue.js
- Responsif dan mudah digunakan jurnalis

### Backend

- Laravel REST API
- Redis job queue
- Controller–Service pattern

### AI Engine (Autoencoder Saja)

AI Engine secara eksklusif menggunakan Autoencoder, terdiri dari:

#### 1. Convolutional Autoencoder (CAE)

- Model utama untuk rekonstruksi wajah
- Menghasilkan reconstruction error
- Mendeteksi anomali secara efisien

## 2. **Variational Autoencoder (VAE)** (*opsional untuk eksperimen*)

Representasi laten lebih stabil

Menjadi alternatif untuk simulasi peningkatan akurasi

### **Pipeline AI Engine:**

1. Ekstraksi wajah
2. Preprocessing
3. Rekonstruksi wajah oleh Autoencoder
4. Perhitungan reconstruction error
5. Pembuatan heatmap
6. Output: Asli/Palsu + confidence score

### **Dataset**

FaceForensics++

DFDC

Pembagian: 80% training, 20% testing

### **Deployment**

Docker multi-container

Microservices (API, AI Engine, Database)

Rencana scaling dengan Docker Compose → Kubernetes

## 9. Metrik Keberhasilan

Fitur	Metrik	Target
Deteksi	Akurasi	$\geq 90\%$ (simulasi menunjukkan 92,5%)
Kinerja	Waktu proses	Gambar $\leq 5$ detik; Video $\leq 30$ detik
Dashboard	Usability	Target UAT $\geq 80\%$ (belum dilaksanakan)
Penggunaan	Adopsi	Mayoritas jurnalis redaksi partner menggunakan sistem
Keamanan	Privasi	Data terenkripsi & auto-delete
Auditability	Log	Seluruh analisis dapat ditelusuri

## 10. Glosarium

### Autoencoder

Model rekonstruksi wajah untuk mendeteksi anomali.

### Reconstruction Error

Selisih antara input dan output Autoencoder sebagai indikator manipulasi.

### Heatmap

Visualisasi area wajah yang diduga telah dimanipulasi.

### Dashboard Analitik

Halaman yang menampilkan statistik deteksi dan tren deepfake.

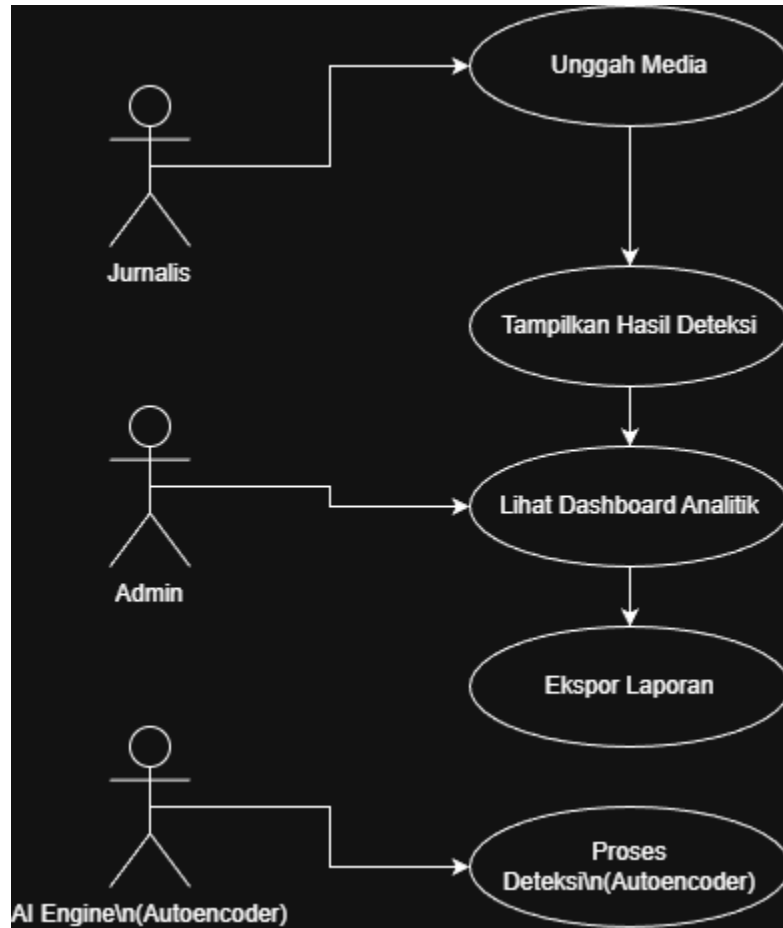
### Microservices

Arsitektur pemisahan layanan menjadi modul independen.

### UAT (User Acceptance Test)

Pengujian penerimaan pengguna (direncanakan setelah prototipe siap).

## 11. Use Case



## 12. Flow Chart

